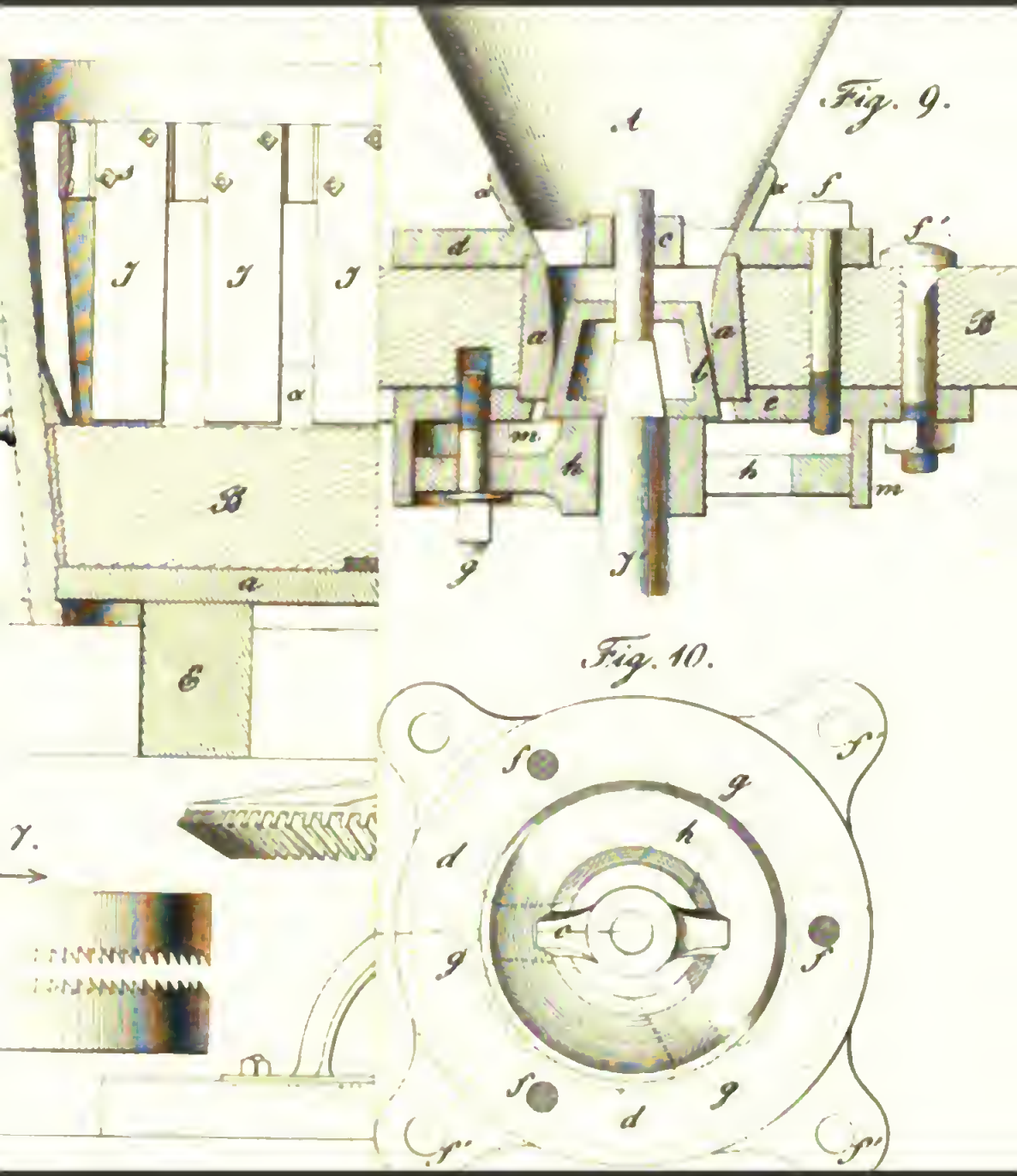


Technologische encyklopadie

Karl Karmarch

96

Em

Digitized by Google

Technologische Encyklopädie

oder

alphabetisches Handbuch

der

Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens.

Zum Gebrauche

für

Kameralisten, Ökonomen, Künstler, Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art.

Herausgegeben

von

Joh. Jos. Prechtl,

k. k. n. ö. wirkl. Regierungsrathe und Direktor des k. k. polytechnischen Instituts in Wien, Mitgliede der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaften in Wien, Grätz und Laibach, der k. k. Gesellschaft des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, des Vereins zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen, der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde zu Heidelberg und in Dresden; Ehrenmitgliede der Akademie des Ackerbaues, des Handels und der Künste in Verona; korrespond. Mitgliede der königl. baier. Akademie der Wissenschaften, der Gesellschaft zur Beförderung der nützlichen Künste und ihrer Hülfswissenschaften zu Frankfurt am Main; auswärtigem Mitgliede des polytechnischen Vereins für Baiern; oedentl. Mitgliede der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg und des landwirthschaftlichen Vereines des Großherzogthumes Baden; Ehrenmitgliede des Vereins für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, der ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen, der märkischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam, der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, des Apotheker-Vereines im Großherzogthume Baden ꝛc. ꝛc.

Zehnter Band.

Mühlen — Papierfabrikation.

Mit den Kupfertafeln 203 bis 230.

Stuttgart, 1840.

Im Verlage der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Wien, bei Carl Gerold.

1861, Nov. 15.
Eng 38.30

Gedruckt bei Carl Gerold
in Wien.

Inhalt.

Mühlen, S. 1. Getreide- oder Mahlmühlen, S. 2. Die älteren oder deutſchen Mühlen, S. 6. Die Dunſt-Koppmühle und die Putzmaſchine, S. 36. Die nöthige Betriebskraft, S. 40. Die öſterreichiſche Mahloperation, S. 50. Die neueren oder verbeſſerten franzöſiſchen Mühlen, S. 60. Die engliſchen Mahlmühlen, S. 91. Dampfmühlen, S. 102. Die amerikaniſchen Mahlmühlen, S. 105. Die Kornreinigungsmaſchinen, S. 111, Das Beutel- oder Siebzeug, S. 114. Der Mehl-Abkühler, S. 116. Mehl-Packmaſchine, S. 117. Maſchinerie einer amerikaniſchen Mühle, daſelbſt. Schiffmühlen, S. 127. Windmühlen, S. 129. Deutſche, S. 130. Holländiſche, S. 134. Effekt der Windmühlen, S. 142. Konſtruktion der Windflügel, S. 147. Roß- oder Pferdemühlen, S. 156. Handmühlen, S. 158. Steinmühlen von anderer Einrichtung, S. 164. Zylinder- oder Walzenmühlen, S. 172. Schälmühlen, S. 183. Graupenmühlen, S. 186. Mühlen mit ſtehenden Steinen. S. 199. Kaffeemühlen, S. 205. Kakaomühlen, S. 206. Lohmühlen, S. 210. Farbmühlen, S. 212. Porzellanmühlen, S. 214. Gipsmühlen, S. 218. Zuckermühlen, S. 219. Schuſſermühlen, S. 222.

Münzkunſt, S. 224. Geldmünze, S. 225. Münzarbeiten, S. 229. Münzmaſchinen, S. 233. Das Prägwerk, S. 244.

Nadelfabrikation. I. Fabrikation der Stecknadeln, S. 268. II. Fabrikation der Nähnadeln, S. 298. III. Verfertigung der Stricknadeln, S. 322. IV. Verfertigung der Haarnadeln, S. 323.

Nägelfabrikation, S. 325. I. Geſchmiedete Nägel, daſelbſt. II. Maſchinennägel, S. 336. III. Gegoſſene Nägel, S. 343. IV. Drahtnägel, S. 345.

Natron, S. 357. Künſtliche Soda, S. 360. Ausſcheiden des Natrons aus dem Glauberſalze, S. 367.

Nickel, S. 380. Packfong oder Neuſilber, S. 385.

Öle, S. 387. Die fetten Öle, daſelbſt. Das Olivenöl, S. 389. Die Samenöle, S. 395. Raffiniren der Öle, S. 399. Ätheriſche Öle, S. 405.

Öfen, S. 409.

Papierfabrikation, S. 414. I. Papier-Materialien und deren erſte Vorbereitung, S. 416. II. Verfertigung des weißen Papiers nach älterer Art, S. 427. 1) Zerſchneiden der Lumpen, daſelbſt. Reinigung, S. 437. Bleichen, S. 443. 2) Darſtellung des Halbzeuges, S. 447. Fauien der Lumpen, S. 448. Hammergeſchirr, S. 451. Holländer, S. 459. 3) Bereitung des Ganzzeuges, S. 475. 4) Das Schöpfen, S. 482. 5) Preſſen, S. 509. 6) Das Trocknen, S. 519. 7) Das Leimen, S. 528. 8) Die Appretur, S. 538. 9) Sorten und Formate des Papieres, S. 549. Anhang, S. 562. III. Verfertigung des Papiers nach neuerer Art, S. 570. IV. Verfertigung der Pappe und des Papier-Maché, S. 596. A. Pappe, daſelbſt. B. Papier-Maché, S. 607. V. Verfertigung des Papiers aus farbigem Zeuge, S. 609. VI. Weitere Zubereitung einiger Papiere, S. 611. A. Gefärbte Papiere, daſelbſt. B. Bedruckte Papiere, S. 643. C. Gepreßte Papiere, S. 646. Anhang, S. 651.

Mühlen.

Unter »Mühle« verſteht man im Allgemeinen jede Maſchine oder Vorrichtung, mittelſt welcher etwas zerrieben, zerſtoßen, zerſchnitten, zerquetſcht oder auf ſonſtige Weiſe verkleinert oder abgearbeitet wird; und in dieſem allgemeineren Sinne, mit welchem man gewöhnlich noch den Begriff verbindet, daß dabei ein Räderwerk angebracht ſey*), hat man Mahl-, Schrot-, Graupen-, Kaffee-, Stampf-, Kakao-, Walk-, Loh-, Öl-, Papier-, Schleif-, Polier-, Häckſel-, Pulver-, Gipsmühlen u. ſ. w. In engerer Bedeutung aber werden unter »Mühlen« die Mahl- oder Getreidemühlen verſtanden, mittelſt welcher das Getreide, bei uns vorzüglich Roggen und Weizen, zu Mehl vermahlen wird.

In Abſicht auf die bewegende Kraft theilt man die Mühlen (vorzüglich gilt dieſes von den Mahlmühlen) in Waſſer-, Wind-, Dampf-, Pferd-, Ochſen- und Handmühlen. Die Waſſermühlen werden noch in ober-, unter- und mittelſchlächtige, und ferner in Schiffmühlen**), die Windmühlen in vertikale und horizontale, ſo wie außerdem noch in holländiſche und deutſche oder Bockmüh-

*) Nach einem noch allgemeineren Sprachgebrauche war oft dieſe letztere Eigenſchaft allein ſchon hinreichend, irgend einer Maſchine die Benennung »Mühle« zu vindiziren; denn man redet manchmal jetzt noch von Zwirn-, Spinn-, Draht-, Schöpf-, Putz-, Hammer-, Bohrmühlen u. ſ. f; in dieſen Fällen wird jedoch in neuerer Zeit das Wort »Mühle« weit paſſender durch den Ausdruck »Maſchine« oder »Werk« (auch »Zug,« wie z. B. bei Drahtzug) erſetzt (Spinnmaſchine, Schöpfwerk, Hammerwerk, Bohrwerk ꝛc.).

**) Nach der älteren Eintheilung zerfallen die unterſchlächtigen Mühlen wieder in Staber-, Strauber- und Panſtermühlen; dabei letztere in Stock- und Ziehpanſter u. ſ. w.

len, die Pferde- oder Roß- und Ochsenmühlen in solche mit einer Deichsel (Göpel), der Tretscheibe und der beweglichen schiefen Ebene (Tretmühlen) abgetheilt.

In dem vorliegenden Artikel sollen nur mit einiger, den Grenzen dieses Werkes angemessener Ausführlichkeit die Mahl- oder Getreidemühlen behandelt, und hierauf noch in Kürze der Schrot-, Graupen-, Kaffee-, Gewürz-, Loh- und Knochenmühlen gedacht werden. Die Öl-, Pulver- und Gipsmühlen werden ihre Stelle im Artikel »Stampfwerke,« die Breter-, Farbholz- und Steinschneidmühlen im Artikel »Sägemühle,« so wie endlich die Papier-, Polier-, Schleif- und Walkmühlen an ihrem betreffenden und eben bezeichneten Orte erhalten.

Getreide- oder Mahlmühlen.

1. Um besser zu übersehen, was eine solche Mühle leisten soll, darf man nur die innere Beschaffenheit des Getreides etwas näher ins Auge fassen. Durchschneidet man z. B. ein Weizenkorn senkrecht auf seine Länge oder große Axe, so bemerkt man um den Mittelpunkt des Querschnittes ein feines, leichter zerreibliches Mehl (die sogenannte Blume), welches gegen den Umfang zu kompakter und scheinbar gröber und grützartiger wird, und zuletzt fast mit der äußeren Hülse zusammenhängt oder verbunden ist *).

*) So wird wenigstens diese Beschaffenheit von Christian in seinem Traité de Mécanique industrielle angegeben. Nach Andern soll sich gerade umgekehrt der am leichtesten zu zerreibende Theil unmittelbar unter der Kleie befinden, welcher gepulvert das eigentliche sogenannte Weizenmehl liefert; während der Kern einen harten, hornartigen, durchscheinenden Körper bilde, welcher zerdrückt das gekörnte Weizenmehl (semoule) und in Pulver verwandelt, das Griesmehl gebe. Die hiesigen Müller wollen von einem solchen Unterschiede nichts wissen, nur daß mancher Weizen, wie z. B. der vortreffliche Marchfelder (der zugleich eine sehr dünne Hülse hat), glashart, aber durchaus von gleicher Dichte und glänzender bräunlicher Farbe ist, während andere Gattungen im Innern wieder durchaus weicher, zerreiblicher und von weißerer Farbe erscheinen. Durch das Netzen wird diese letztere Eigenschaft auch bei dem ersteren Weizen (wovon der Metzen bis 90, dagegen von dem letzteren nur von 80 bis 84 Pfund wiegt) hervorgebracht.

Die Aufgabe also, welche durch den Mahlprozeß gelöst werden soll, besteht darin, den inneren Kern von seiner Hülse zu befreien, diesen zu Mehl zu zerreiben, und das letztere endlich von den Hülsen oder sogenannten Kleien, welche man so viel wie möglich ganz und von Mehl befreit zu erhalten wünscht, abzusondern; je vollkommener sofort diese Operationen bei gegebener Kraft und Zeit ausgeführt und bewirkt werden, desto vollkommener und zweckmäßiger wird sonach auch die dazu verwendete Mühle seyn.

2. Nach glaubwürdigen Quellen vertrat in den ältesten Zeiten der Mörser, in welchem das Getreide zerstampft und hierauf das entstandene Gemenge besonders ausgesiebt wurde, die Stelle der später erfundenen Mahlmühlen. Nach Plinius Angaben wurde bei den alten Römern das Getreide zuerst geröstet, um es leichter enthülsen zu können; hierauf in einem Mörser durch schwaches Reiben mit dem Stößel von den Hülsen befreit, und dann erst durch eine nochmalige ähnliche Manipulation zu Mehl zerrieben. Bei diesem von Numa eingeführten und in den römischen Kultus aufgenommenen Verfahren, konnten die alten Römer (da stark geröstetes Korn später in keine Brotgährung eingeht) wohl nur eine Art Kuchen aus gebackenem Teige statt des Brotes bereitet haben.

Diese Anfangs nur aus sehr hartem Holze, später aus Stein gebildeten Mörser erhielten bei den Etruskern eine mehr zylinderische Form, und waren von innen der Länge nach, so wie der Boden sternförmig gefurcht; da der am unteren Theile ebenfalls rauh gehaltene Theil des Stößels in einer eisernen Spitze endete, so darf man vermuthen, daß diese in eine in der Mitte des Bodens des Mörsers angebrachte Vertiefung eingesteckt, der Stößel im Kreise herumgeführt und dadurch die Zerreibung des Getreides bewirkt wurde.

3. Darf man nach dem urtheilen, was in dieser Beziehung unter Pompejis Alterthümer ausgegraben wurde; so bestanden die Kornmühlen, deren sich die Römer in spätern Zeiten, wenigstens noch nebenbei bedienten, aus zwei Steinen, von einer schwärzlich grauen vulkanischen Masse, wovon der untere, feststehende, einen massiven abgestutzten, die kleinere Grundfläche nach oben kehrenden Kegel, der obere Stein oder Läufer aber

einen ähnlichen hohlen Konus bildete, welcher mittelst eines horizontalen, zu beiden Seiten diametral vorstehenden Hebels, über den ersteren (gleichsam der umgekehrte Mörser über den feststehenden Stößel) umgetrieben wurde *). Dabei gelangte das Getreide durch eine im Läufer angebrachte trichterförmige Öffnung zwischen beide krumme Kegelflächen, als reibende Flächen, welche oben einen größeren, nach unten zu immer kleiner werdenden Abstand von einander hatten, und sich ganz unten, wo das gemahlene Korn herausfiel, beinahe berührten **).

4. Handmühlen, wie sie bei den israelitischen, und überhaupt bei den ältesten Völkern des Orients im Gebrauche waren, sollen auch jetzt noch häufig, vorzüglich in Indien anzutreffen seyn. Auch jetzt noch, wie damals, fällt der niedrigsten, besonders weiblichen Klasse der Dienerschaft eines Hauses, das unfreundliche Loos, diese Mühlen betreiben zu müssen.

5. Nach der Erfindung der Wassermühlen ***) sang daher ein gleichzeitig lebender griechischer Dichter nicht mit Unrecht: »Ihr mit den Mühlen beschäftigten Mädchen lasset nun eure Arbeit ruhen; schlafet und lasset jetzt die Vögel dem rosigen Morgen entgegen zwitschern; denn Ceres hat den Wassernymphen befohlen, euer Tagwerk zu verrichten. Gehorchend ihrem Winke, ergreifen nun diese selbst das Rad, wälzen es um seine Axe, und bewegen so den gewichtigen Mühlstein.«

6. Die nach und nach sehr in Aufnahme gekommenen Windmühlen wurden unstreitig später als die Wassermühlen erfun-

---

*) Und zwar wurde dieses Anfangs von Sklaven, für die es späterhin eine Strafarbeit war, und dann von Hausthieren, besonders Eseln verrichtet.

**) Die Axen dieser kegelförmigen Steine, von welchen man einige aufgefunden hat, deren größere Basis 2 Fuß im Durchmesser, und beide zusammen 3 Fuß in der Höhe maßen, standen natürlich vertikal.

***) Es ist nicht genau bekannt, wem diese zuzuschreiben ist; so viel scheint gewiß, daß eine solche Mühle zu Rom, bald nach dem Siege des Pompejus über Mithridates (im 61. J. v. Chr.), errichtet wurde. Die ältesten Gesetze, welche sich auf solche Mühlen beziehen, sollen vom J. 398 datiren.

den, obschon sich weder über das Land, noch die Zeit ihrer Erfindung etwas Bestimmtes angeben läßt.

7. Die erste Dampfmühle wurde zu London im J. 1783 errichtet (die sogenannte Albionsmühle), und obschon damals viel dagegen geeifert, und der dieselbe im J. 1791 zerstörende Brand vielleicht böswillig herbeigeführt war; so wurden doch nach dieser Zeit viele solche Mühlen in den verschiedensten Gegenden mit großem Vortheile angelegt.

8. Es ist bereits oben (in 2.) bemerkt worden, daß das gemahlene Getreide, um die Grütze und das Mehl von den Kleien oder Hülsen abzusondern, erst besonders noch ausgesiebt wurde. Die Erfindung, das Absondern oder Sichten des Mehles von den Kleien, oder den Sieb- und Beutelprozeß unmittelbar mit dem Mahlprozeß zu verbinden, fällt offenbar in eine viel spätere Zeit*); wenigstens wird angenommen, daß dieses vor dem sechsten Jahrhundert nirgends Statt fand. Heut zu Tage bildet dieser oft wiederholte Beutel- und Siebprozeß den wesentlichsten Bestandtheil der vollkommeneren Mahlmanipulation.

9. So wie einmal die Mahlmühlen, nach und nach durch bloße Empirie dahin gebracht, eine gewisse Vollkommenheit erlangt hatten, blieben sie auch in ihrer Bauart Jahrhunderte lang stationär, und nur unwesentliche, mehr auf die Dimensionen einzelner Bestandtheile Bezug habende Abweichungen und Veränderungen wurden in verschiedenen Ländern und Gegenden vorgenommen. Erst der neuesten Zeit, in welcher die angewandte Mechanik überhaupt beinahe in allen industriellen Zweigen der menschlichen Gesellschaft die unglaublichsten Revolutionen und Fortschritte

---

*) In Frankreich war es selbst noch um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts im Allgemeinen üblich, in den Mühlen mahlen, und bei sich zu Hause sieben oder beuteln zu lassen. Die Bäcker vollends hatten durchgehends ihre eigenen Sieb- oder Beutelwerke. Auch gingen eigene Sieberer von Haus zu Haus, um dort, wo man sich mit dem Aussieben oder Beuteln nicht selbst befassen wollte, dieses Geschäft zu verrichten. In Ungarn und mehreren anderen Gegenden wird selbst heut zu Tage noch in den Mühlen bloß flach gemahlen (fein geschroten) und das Sichten den einzelnen Parteien überlassen.

hervorbrachte, blieb es vorbehalten, auch in den Mahlmühlen und dem Mahlprozesse überhaupt bedeutende Reformen und Verbesserungen, die von England und Amerika ausgingen, herbeizuführten. Bevor wir indeß von diesen letzteren reden können, müssen wir die älteren Mühlen, und diese zwar um'so mehr kennen lernen, als sie jetzt noch, mit geringer Ausnahme, bei uns, so wie in ganz Deutschland üblich und im Gebrauche sind.

Die älteren oder deutschen Mühlen.

Zur größeren Deutlichkeit wird es dienlich seyn, die Erklärung und Beschreibung dieser Mühlen in drei Theile: in das eigentliche Mahl- oder Gehwerk, das Zuführungs- oder Rumpfzeug, und das Beutelgeschirr zu theilen.

Das Gehwerk oder sogenannte gangbare Zeug.

10. Das Gehwerk besteht wesentlich aus zwei zylinderischen Steinen, deren Axen in einerlei Vertikallinie fallen, und wovon der untere oder Bodenstein fest liegt, der obere oder Läufer aber über dem ersteren, ohne ihn selbst zu berühren, so umläuft, daß seine untere, horizontale Basis, von der oberen Grundfläche des Bodensteines allenthalben einen gleichen Abstand behält, also die beiden reibenden Flächen mit einander parallel bleiben. In Fig. 1, Tafel 203, wo eine solche Mühle im Durchschnitte gezeichnet ist, stellt A den Läufer und B den Bodenstein vor.

11. Damit das zu vermahlende Getreide zwischen die beiden Steine gelangen kann, befindet sich im Läufer konzentrisch eine 6 bis 8 Zoll im Durchmesser haltende, durch die ganze Höhe oder Dicke des Steines gehende zylindrische Öffnung a, das Läuferauge (Steinloch, bei den hiesigen Müllern auch die Hohlen) genannt.

12. Quer über das Läuferauge wird von der untern, mahlenden Fläche (die Mahlen genannt) nach aufwärts in den Läufer ein eiserner Steg b, die sogenannte Haue oder das Obereisen (auch Haube oder Rihne) horizontal eingelassen; diese ist in einem größeren Maßstabe in Fig. 2 in der obern, und in Fig. 3 in der Seitenansicht im Durchschnitte dargestellt. Wie man sieht, befindet sich in der Haue, und zwar in der Mitte, wo sie

wenigstens noch einmal so dick als an den Enden ist, ein viereckiges, von unten nach oben verjüngt oder pyramidal zulaufendes Loch c; sie ist für mittelgroße (beiläufig 3 Fuß im Durchmesser haltende) Steine, in der Mitte gegen 3, an beiden Enden, wohin sie schwalbenschwanzförmig ausläuft, bei 4 bis 5 Zoll breit, und erhält zur Länge $^1/_3$ bis $^1/_2$ Durchmesser des Steines.

13. In die genannte viereckige Öffnung c der Haue paßt ein eben so pyramidalisch geformter Kopf d einer runden eisernen Stange C (Fig. 1 und 4), das Mühleisen (auch Spindel oder Spille) genannt, welche nach Umständen 2 bis 3 Zoll im Durchmesser und 4 bis 6 Fuß in der Länge hält, nach unten konisch zuläuft, und hier gestählt und gehärtet ist, um mit diesem Theile in einer ebenfalls stählernen Spur oder Pfanne f (Fig. 1 und 5) [die Mühlpfanne] als Unterlage, mit geringerer Reibung laufen zu können.

14. Auch der Bodenstein erhält in der Mitte nach der Richtung der Axe ein dem Läuferauge gleiches Loch g, welches aber durch einen hölzernen Spund h, der Bux oder die Büchse genannt, wieder so weit ausgefüttert wird, daß nur der obere runde Theil oder Hals des Mühleisens C Platz hat, und ohne zu schlottern, darin leicht umlaufen kann (Fig. 1 und 6).

15. Da die vorhin erwähnte Mühlpfanne f in der halben Länge eines horizontal liegenden Balkens D (Fig. 1 und 7), den sogenannten Steg, eingelassen und befestigt wird; so folgt, daß, wenn das durch den Bodenstein gehende und auf der Pfanne f aufstehende Mühleisen C gehörig vertikal gestellt, und der Läufer so aufgelegt wird, daß der weit genug über dem Bodenstein hervorstehende Kopf d des erstern in die Öffnung c der Haue b eingreift, durch die Umdrehung dieses Mühleisens auch der Läufer um seine Axe mit umlaufen muß. Um aber die Umdrehung dieses Mühleisens zu bewirken, wird dasselbe bei e (Fig. 4) vierkantig bearbeitet, auf diesen Theil ein Getrieb oder Trilling E aufgeschoben und befestigt, so, daß sich dieser ohne das Mühleisen und den darauf sitzenden Läufer nicht umdrehen kann, und endlich in diesen Trilling ein vertikales Kammrad F (manchmal auch ein horizontales Stirnrad) zum Eingriffe gebracht, durch dessen, von der bewegenden (sey diese nun Wasser-, Wind-, Dampf-

oder thierische) Kraft herrührende Umdrehung sofort der Läufer umgetrieben wird.

16. Um den Abstand zwischen den beiden Steinen nach Bedürfniß verändern zu können, liegt der Steg D an beiden Enden auf starken Querbalken G (Fig. 1 und 7), den sogenannten Tragbänken, welche sich (wenigstens einer davon) entweder mittelst Keilen oder Hebeln, oder endlich Schrauben, in Falzen oder Nuthen auf- und abbewegen lassen; wodurch also auch der Steg sammt dem Mühleisen und dem darauf ruhenden Läufer gehoben oder gesenkt, dieser daher von dem Bodensteine entfernt, oder ihm näher gebracht wird. Von diesen genannten Methoden oder Lichtwerken sieht man in Fig. 7 rechts jene mit der Flügelmutterschraube i, und zur Ersparung an Raum (da eine solche Vorrichtung nur an dem einen Ende der Tragbank angebracht wird) links jene mit dem Hebel k, an der nämlichen Tragbank; wobei jedoch die letztere Art verschieden abgeändert werden kann. Die in i oder k zu überwindende Last beträgt, sobald der Steg in der halben Länge der Tragbank G aufliegt, sofort nur den vierten Theil des Gewichtes des Läufers, Mühleisens sammt Getriebe und des Steges, nebst dem halben Gewichte der Tragbank.

17. Das Mahlgerüst besteht in der Hauptsache aus den beiden Schwellen H, H, die Hausbäume genannt, welche auf der Grundmauer I aufliegen, und in welche vier aufrechte Säulen oder Docken K eingezapft sind; oben werden die Docken durch zwei Querbalken L, den sogenannten Launen, so wie diese selbst wieder durch eine Bohlen- oder Pfostenlage M mit einander fest verbunden, welche in der Richtung der Schwellen H darüber zu liegen kommen. Häufig wird auch noch in derselben Richtung ein starker hochkantiger Balken, die sogenannte Mehlbank, gegen den Beutelkasten zu (statt des hier gezeichneten Balkens I) angebracht und auf die Bohlenbrücke befestiget.

Auf die erwähnte Decke M (aus drei- bis vierzölligen Bohlen) wird der Bodenstein, und zwar am besten in eine Schichte von Kalkmörtel so eingelegt, daß seine obere abgearbeitete Fläche oder Basis genau horizontal zu liegen kommt; zum Behufe seiner völligen Befestigung wird er noch entweder mit einem viereckigen Rahmen (Bodensteinviereck), oder noch besser mit einem

rund herum anſchließenden hölzernen Kranze aus ſtarken Felgen, welche auf den Bohlen M befeſtigt werden, ſo umgeben, daß die Mahlfläche des Steines nur um einige Zolle hervorragt; die im erſteren Falle frei bleibenden vier Ecken des Rahmens werden mit Lehm oder Tegel ausgeſchlagen. Bei großen Steinen werden übrigens noch unter der Bohlenlage M zwei ſtarke Tragbalken ſo mit dem Gerüſte verbunden, daß ſie den Bodenſtein auch noch mehr gegen die Mitte zu unterſtützen.

18. Da bei dem ſchnellen Umlaufe des Läufers oder Oberſteines das zwiſchen die Steine einfallende Getreide durch die Centrifugalkraft nach und nach gegen den Umfang derſelben getrieben und dabei zugleich vermahlen wird; ſo werden die Steine, damit das Schrot oder Mehl nicht nach allen Seiten hinausgeworfen werde, mit einer Art umgeſtürzter Butte oder Kufe, der ſogenannten Zarge (Kump, Lauf) N umgeben. Dieſe Zarge wird in einigen Mühlen vom Böttiger oder Küfer aus Dauben verfertiget, die von außen mit mehreren Reifen zuſammengebunden ſind, nicht ganz ſo hoch iſt, als daß ſie mit einem Deckel geſchloſſen werden könnte, und nach oben koniſch zuläuft, ſo, daß ſie unten von 2 bis 3, oben nur 1 bis $^1/_2$ Zoll rings herum vom Umfange der Steine abſteht. In den hieſigen Mühlen findet man, was auch zweckmäßiger iſt, die Zarge aus ſehr dünnem Tiſchlerholze (beinahe ſo wie die großen Siebzargen) genau zylindriſch gearbeitet und oben mit einem Deckel, in welchem in der Mitte, d. i. konzentriſch mit dem Umfange, ein rundes Loch, etwas größer als das Läuferauge, ausgeſchnitten wird, geſchloſſen. Dieſe Art Zargen, welche ebenfalls beiläufig 2 Zoll vom Umfange der Steine abſtehen, gewähren, außerdem daß ſie das Verſtauben des Mehles mehr verhindern, durch ihr geringes Gewicht den Vortheil, daß ſie bequem auf- und abgehoben werden können.

Das Rumpfzeug.

19. Um ein beſtändiges und regelmäßiges Einlaufen des Getreides zwiſchen die Steine zu bewirken, wird über dem Läufer ein nach unten verjüngt zulaufender Kaſten O, welcher die Form einer abgeſtutzten vierſeitigen Pyramide, übrigens weder Boden noch Deckel beſitzt und der Rumpf oder die Goſſe heißt, an-

gebracht. Den unteren schmäleren Theil desselben umschließt ein kleines viereckiges Kästchen l', der Schuh genannt, auf eine solche Weise, daß es, an Riemen oder Schnüren α, α' aufgehängt und rings herum wenigstens 1/4 Zoll abstehend, gleichsam einen beweglichen Boden der Gosse bildet.

Der Rumpf liegt in einem viereckigen, aus den Hölzern m, m, n, n bestehenden Rahmen, die Rumpfleiter genannt, welche selbst entweder (wie es hier in Fig. 1 gezeichnet) in einer aufrechten, um ihre Zapfen o, o drehbaren Säule P, oder auch in zwei festliegende horizontale (mit dem Schwellen H oder der Mehlbank parallelen) Balken a', a', Fig. 12, die im Lichten etwas weiter von einander abstehen, als die Seitenstücke m breit oder hoch sind, mittelst Keilen so befestigt wird, daß sich dieser, wenn die Zarge und der Läufer abgehoben werden sollen, leicht losmachen und auf die Seite schieben läßt (im ersteren Falle wird der Rumpf mit der Säule P bloß um die Zapfen o, o umgedreht). Nach vorne zu liegen die beiden Seitenstücke an der Leiter entweder auf einem kleinen Gestelle δ (Fig. 1) auf, oder sie werden von zwei hölzernen oder eisernen Spangen ε (Fig. 12), die oben und unten mit Löchern versehen und in eiserne Bolzen, die einerseits am Boden des Steinlagers, andererseits oben an der Rumpfleiter (in den Seitentheilen m) befestigt sind, eingehängt werden, fest angezogen. Außerdem schiebt oder stemmt man noch zwischen den Zargdeckel und jedes Seitenstück m ein kleines hölzernes Säulchen μ ein, wodurch zugleich auch die Zarge selbst festgehalten wird. Übrigens ist das Ganze noch so eingerichtet, daß sich die Rumpfleiter mit der Gosse tiefer hängen läßt, sobald die Steine bis auf eine gewisse Höhe abgemahlen sind.

Der sonst von allen vier Seiten und unten geschlossene Schuh l' besitzt nach vorne (gegen den Beutelkasten) zu eine Öffnung, die, wenn der Rumpf die rechte Lage hat, gerade über das Läuferauge zu stehen kommt. Er ist an seinen vier Ecken mit Riemen oder Stricken an die Rumpfleiter so aufgehängt, daß sich die beiden vorderen Riemen α um eine dünne Welle β aufwickeln, welche an dem einen Ende mit einem kleinen Sperr-Rade, in das ein Sperrkegel eingreift, versehen ist, dergestalt, daß man mittelst dieser Welle den Boden des Schuhes entweder ganz fest an den Rumpf

anziehen, oder ihn mehr oder weniger davon entfernen, alſo das Auslaufen des Getreides aus dem Rumpfe beliebig reguliren kann. In den hieſigen Mühlen wird der Schuh, wie in Fig. 23, auf der rückwärtigen Seite mit zwei Riemen unmittelbar an den Rumpf ſelbſt, nach vorne zu aber nur mit einem Riemen an die gedachte horizontale Welle β angehängt und befeſtigt.

20. Um aber zugleich auch ein regelmäßiges oder gleichförmiges Herausfallen desſelben zu bewirken, muß dieſer Schuh beſtändig geſchüttelt werden, und zu dieſem Ende befindet ſich an der vorderen Seite des Schuhes, an der einen Ecke noch ein runder hölzerner Nagel oder Daumen p, der Rührnagel, welcher einige Zolle tief in das Läuferauge hineinreicht. In das Läuferauge wird ferner oben (am Haufen) ein eiſerner Ring q (Fig. 8 und 9), der ſogenannte Staffel- oder Hohlenring, welcher gewöhnlich mit drei Vorſprüngen oder Abfällen, deren Form man am beſten aus dem Grundriſſe in Fig. 8 erſieht, verſehen iſt, eingelaſſen. Wird nun der Rumpf ſo geſtellt, daß der Rührnagel in der Richtung des Pfeiles γ (Fig. 8) an dieſen Ring feſt angedrückt wird (wozu gewöhnlich noch eine, den Schuh in dieſer Richtung ſpannende hölzerne Feder, in Fig. 1 durch die punktirte Linie μ angedeutet, angebracht iſt); ſo wird erſichtlich, wie durch den Umlauf des Läufers und des damit verbundenen Ringes q, in der Richtung des zweiten Pfeiles der Rührnagel bei jedem Umlaufe dreimal vom Mittelpunkte des Ringes gegen den Umfang abfällt, und ſo die beſtändige gleichförmige Erſchütterung, die zugleich von der Geſchwindigkeit des Läufers abhängig iſt, hervorbringt.

Damit ſich endlich das Läuferauge nicht verſtopfen könne, wird entweder eine ziemlich elaſtiſche Ruthe, die Steinruthe oder Streifgerte, oder bei oben geſchloſſenen Zargen auch das ſogenannte Streifſcheit r (Fig. 10 und 11) angebracht. Letzteres in Fig. 10 in der Seiten- und Fig. 11 in der oberen Anſicht dargeſtellt, bildet eine Art Winkelhaken, deſſen horizontaler Schenkel mit einem Schlitze verſehen, mittelſt einer Flügelmutterſchraube an den Zargdeckel befeſtigt iſt, jedoch längs des Schlitzes verſchoben werden kann, deſſen vertikaler Schenkel aber in das Läuferauge bis nahe an die Haue oder das Obereiſen hineinreicht,

und das Anlegen und Anhäufen des Getreides im Läuferauge verhindert. Dort, wo man sich der Streifgerte bedient, wird diese auf irgend eine Art von der Rumpfleiter aus in das Läuferauge so hineingebogen, daß sie fortwährend dessen Umfang bestreicht.

Das Beutelgeschirr.

21. Damit nun das gemahlene Gut an irgend einer Stelle aus der Zarge herausfallen kann, wird in diese unten ein rechteckiges Loch von etwa 6 Zoll Breite und 4 Zoll Höhe ausgeschnitten, und die Zarge dann so gestellt, daß diese Öffnung mit dem gleich großen, schief abwärts gehenden Loche, dem sogenannten Mehlloche, welches in der Mehlbank (wo eine solche vorhanden) ausgestemmt wird und in den Beutel- oder Mehlkasten Q geht, zusammenfällt, und gewöhnlich mittelst eines hölzernen Schlauches damit in Verbindung steht.

Um aber dabei die feineren von den gröberen Theilen, vorzüglich von den Kleien zu trennen und abzusondern, wird vor das Mehlloch ein wollener (selten leinener oder seidener) Sack oder Beutel R, der Mehlbeutel, so ausgespannt, daß dieser durch die Länge des Beutelkastens, und zwar in einer schiefen Richtung (von beiläufig 45 Grad) abwärts durchgeht und an der vorderen Seite des Kastens ausmündet; es wird sonach bei einer gleichzeitig eingeleiteten Erschütterung des Beutels, das feinere Mehl durch denselben in den Kasten gebeutelt werden, während die gröberen Theile aus seiner vorderen oder unteren Mündung in den vorgestellten Kleienkasten T oder das vorgelegte Drahtsieb, den Sauberer S fällt.

22. Diese erwähnte beständige Erschütterung des Beutels aber wird auf folgende Weise bewirkt. Der aus zwei, etwa 1 Schuh breiten und (wenn der Beutelkasten gegen 5 Fuß Länge hat) $5^1/_2$ Schuh langen rechteckigen Blättern, an den Kanten zusammengenähte und mit Bändern besetzte Beutel, aus dem eigends hiezu gewobenen Wollenzeuge (Beuteltuch*), wird an beiden Enden

*) Das Beuteltuch (bluteau, toile à tamis), welches in mehreren Webereien Deutschlands, als in der k. k. Wollenzeugfabrik zu Linz, in Harthau bei Zittau, Berlin, Breslau u. s. w. in be-

mit Leder beſetzt, um am oberen Ende einen viereckigen eiſernen Ring von 4 bis 5 Zoll Höhe und 6 Zoll Breite, am unteren dagegen einen runden Ring von beiläufig 6 Zoll Durchmeſſer einnähen zu können. Beinahe in der halben Länge (etwas mehr nach oben zu) werden an den beiden Kanten lederne Öhre oder Öſe, zur Aufnahme der beiden Zinken einer hölzernen Gabel oder Schere s (Fig. 1 und 24), welche mit ihrem Stiele in einer dünnen aufrechten, um ihre beiden Zapfen beweglichen Welle t befeſtigt iſt, angenäht. Der Beutel wird nun durch das runde Loch der vorderen Wand des Beutelkaſtens durchgeſchoben, mittelſt der beiden Öhre an die Gabel (deren Zinken in den Kaſten hineinreichen) angeſteckt, und der viereckige Ring oben vor das Mehlloch, in zwei mit Falzen verſehene Leiſten eingeſchoben und auf eine ganz einfache Weiſe mit einer hölzernen Spreize (Stütze) befeſtigt; unten wird der runde Ring ebenfalls in einen beweglichen Schieber x, Fig. 14, und gewöhnlich mittelſt eines Kettchens in eine an dieſen Schieber befeſtigte eiſerne oder ſtählerne Feder u eingehängt und angeſpannt. In die genannte vertikale Welle t iſt noch ein zweiter horizontaler, gegen das Mühleiſen zu ſtehender Arm oder Anſchlag v befeſtigt, welcher an den eiſernen Dreiſchlag w, der auf das Mühleiſen aufgeſchoben und entweder über, gewöhnlich unter dem Trilling E befeſtigt, und in Fig. 13 im Grundriſſe beſonders gezeichnet iſt, mittelſt einer hölzernen elaſtiſchen Stange oder Feder in der Richtung des Pfeiles angezogen wird. Durch

---

deutender Menge fabrizirt wird, und einen nicht unbedeutenden Handelsartikel ausmacht (man rechnet auf einen Beutel 4 bis 4½ Ellen, und auf einen Mahlgang jährlich gegen 20 Ellen), kommt je nach dem Grade der Feinheit in verſchiedenen Nummern vor. Man hat gewöhnlich in den hieſigen Mühlen den ſogenannten Koppbeutel aus Spagat, dann aus dem genannten Beuteltuche: den Schrotbeutel, den Dunſtkopp-, den Semmelmehl-, den Mundmehl- und den Auszugmehlbeutel, welche in der genannten Ordnung immer feiner werden; bei ſtarkem Gange der Mühle hält ein ſolcher Beutel, trotz dem, daß er in der Zwiſchenzeit auch ausgebeſſert wird, nur ein Jahr lang. Im Reiche, wo die Beutel keine ſeitliche, ſondern auf- und abwärts gehende Bewegung erhalten, gehen dieſe noch früher zu Grunde. Die hieſigen Müller kaufen das Beuteltuch am liebſten von den damit hauſirenden Slowaken.

das Umlaufen des Mühleiſens mit dieſem Dreiſchlage (in der angedeuteten Richtung) wird alſo offenbar der Anſchlag v mit der Welle t und der darin befeſtigten Gabel s fortwährend hin- und herbewegt, alſo der Beutel ſelbſt, und zwar je nach der Geſchwindigkeit des Läufers, mehr oder weniger geſchüttelt oder gebeutelt.

Gewöhnlich läuft oben längs des Beutelkaſtens noch eine zylindriſche, an einem Ende mit einem Sperr-Rade verſehene Stange hin, auf welche ſich ein den Abfall v gegen den Dreiſchlag w anziehender Riemen aufwickelt, und mittelſt welchem ſich die ſchüttelnde Bewegung des Beutels reguliren läßt*).

23. Um endlich auch noch dem Sauberer S die nöthige ſchüttelnde Bewegung zu geben, befindet ſich an der einen Seitenwand des Beutelkaſtens, ganz nach vorne zu, noch eine zweite, kleine, aufrechte, um ihre beiden Zapfen drehbare Welle y (Fig. 1 und 14); in dieſe, ſo wie auch in die vorige Welle t werden Querarme z befeſtigt, und dieſe letzteren mittelſt einer neben dem Beutelkaſten der Länge nach von außen hinlaufenden Stange d', die ſich in den beiden Armen z, wie in Gelenken bewegen kann, ſo verbunden, daß durch eine hin- und hergehende Bewegung dieſer Verbindungsſtange, beide Wellen t und y korreſpondirende Oſcillationen um ihre vertikalen Zapfen machen. Da nun die kleine Welle y noch einen zweiten horizontalen Arm α'' mit einem darauf befeſtigten, nach aufwärts vorſtehenden runden Nagel beſitzt; da ferner der Sauberer S, wie man am beſten aus der vorderen Anſicht des Beutelkaſtens in Fig. 14 erſieht, mit ſeinem vorderen Theile, in welchem das Loch i (Fig. 15) eingebohrt iſt, in dieſen Nagel eingeſteckt, alſo der Boden desſelben auf den genannten Arm α'' aufgelegt, dagegen mit ſeinem hinteren Theil, in welchem der runde Zapfen m' befeſtigt iſt, mit einer hölzernen, am Beutelkaſten befeſtigten Feder c, durch das Einſtecken dieſes Zapfens m' in eines der im unteren Theile der Feder befindlichen Löcher ſo verbunden wird, daß durch eine kleine Drehung der Welle y in jener Richtung, wobei die Schubſtange d' in der Richtung des (in Fig. 1) angezeigten Pfeiles ſich bewegt, die Feder c nach der durch den

*) Von den anderwärts üblichen Zylinderbeuteln wird weiter unten die Rede ſeyn.

Pfeil (in Fig. 14) angegebenen Richtung zurückgebogen und geſpannt wird: ſo begreift man leicht, wie durch die bereits (in Nr. 22) erklärte Bewegung der Welle t, auch der Sauberer ſeine von der Geſchwindigkeit des Läufers abhängige erſchütternde hin- und hergehende Bewegung erhält.

Manchmal wird auch für die Bewegung des Sauberers, ſtatt die Welle t zu benützen, eine eigene zweite ſolche Welle, die ebenfalls einen gegen den Dreiſchlag w anliegenden Anſchlag beſitzt, angebracht. — Noch iſt zu erwähnen, daß die genannte hölzerne Feder c, welche ungefähr in der halben Länge einen feſten Drehungspunkt beſitzt, am oberen Ende mittelſt einer daran befeſtigten und über einen kleinen hölzernen Zapfen oder Wirbel gehenden Schnur mehr oder weniger geſpannt, und mit ihrem unteren Ende gegen den Sauberer gedrückt werden kann.

Wir wollen hier noch bemerken, daß anſtatt des in Nr. 22 erwähnten Dreiſchlages w, welcher die Welle t mit dem Beutel und Sauberer bewegt, und wovon hauptſächlich (zum Theil auch vom Rührnagel p, Nr. 20) das bei allen Mühlen ſchon von ferne hörbare Geklapper herrührt, in manchen Mühlen bloß drei Triebſtöcke des Trillings E nach unten verlängert werden.

In die eine Seitenwand des ſonſt überall geſchloſſenen Beutelkaſtens iſt eine große rechteckige, und unter dieſer noch eine kleinere, bis an den Boden des Kaſtens reichende Öffnung ausgeſchnitten. Erſtere wird gewöhnlich mit einem leinenen oder zwilchenen Vorhange, letztere, zum Herausputzen des Mehles beſtimmt, durch einen hölzernen Schieber geſchloſſen.

Nachdem wir die Einrichtung einer ſolchen Mühle im Allgemeinen und im Zuſammenhange kennen gelernt haben, wird es nothwendig, unſere Aufmerkſamkeit noch insbeſondere auf einige der wichtigſten Beſtandtheile derſelben zu richten.

Die Steine.

24. Es läßt ſich wohl vermuthen, daß von der Gattung der Steine, ihrer Größe, Schärfe, dem Gewichte und der Geſchwindigkeit des Läufers, ein mehr oder weniger günſtiger Erfolg der Mahloperation weſentlich abhängen werde. Wären die Steine an ihren Mahlflächen ganz glatt, ſo würde ſich ihre Wirkung, bei

hinlänglichem Zuſammenlaſſen, auf ein bloßes Plattdrücken oder Zerquetſchen der Getreidekörner beſchränken, während dieſe letzteren an ihrer Oberfläche aufgeriſſen, der Kern aus der Hülſe gleichſam ausgelöſt und in kleinere Theile zerrieben werden ſoll. Die Mahlflächen müſſen daher rauh oder ſcharf gemacht und auch beſtändig in dieſem Zuſtande erhalten werden. Dabei kommt es hauptſächlich auf die natürliche Beſchaffenheit des Steines ſelbſt an; und in dieſer Beziehung ſind jene Steine, welche ein hartes feſtes Korn und dazwiſchen ein weicheres Bindemittel beſitzen, am geeignetſten. In hieſiger Gegend werden die beſten Mühlſteine aus dem weit und breit berühmten, an der Donau (ungefähr 15 Meilen von Wien entfernt) liegenden Niederwallſeer Steinbruche gewonnen, in welchem ein feſter Sandſtein bricht, deſſen Fragmente und Geſchiebe vorzüglich Quarz und ſpäthiger Kalkſtein (mit etwas wenigem eingeſprengten Feldſpathe) ſind, am Stahle Funken gibt, und nach unſerer Beſtimmung ein ſpezifiſches Gewicht von nahe 2·6 beſitzt. Eben ſo geſucht und von mehreren Müllern ſogar dem erſteren vorgezogen, indem ſie dichter (weniger offen) ſind als die Wallſeer, ſind die Berger, und beſonders die ins Rothe ziehenden oder ſogenannten rothen Bergerſteine, aus einem ebenfalls an der Donau, einige Stunden von dem erſteren entfernt liegenden Steinbruche. Von dieſen Steinen koſtet von der beſten Qualität jeder Zoll der Höhe bearbeiteter Mühlſteine von 35 bis 36 Zoll Durchmeſſer und 22 bis 25 Zoll Höhe, gegenwärtig 1 fl. 18 kr. C. M., während man auch welche (natürlich von minderer Qualität) zu 48 kr. C. M. erhalten kann. Von den erſteren rechnet man, daß ſich beim ordentlichen Betriebe der Mühle, jährlich gegen 5 Zoll abmahlen. Einige Müller halten es für vortheilhaft, Wallſeer und Berger Mühlſteine gegen einander arbeiten zu laſſen. In und bei Prag bedient man ſich ebenfalls eines Sandſteines, welcher in dem $2^1/_2$ Meilen von Prag entfernten Dogeſer Bruche vorkömmt; für ganz feines Mehl werden dort, nach Gerſtner's Angabe, auch Sandſteine aus Zittau und der Lauſitz zu den Mühlſteinen verwendet. In Sachſen ſind die Liebethaler, beſonders aber die Cronwinkler Mühlſteine, welche in der Nähe des (in Sachſen-Koburg-Gotha liegenden) Walddorfes Cronwinkel brechen, und weit

und breit geſucht und verſchickt werden, berühmt. Zu den beſten aber gehören die aus dem Mühlſteinquarz und der Mühlſteinlava gehauenen Mühlſteine. Die erſtere Steinart beſteht aus einem ſehr feinkörnigen Quarz von bläulich- oder häufiger gelblich-weißer oder brauner Farbe, welche voll kleiner ſcharfrandiger Höhlungen iſt, die dem Steine eine bedeutende Rauhigkeit verſchaffen, welche ſich in dem Maße erneuert, als der Stein abgenützt wird; dieſer Stein bricht in der Nähe von Paris und wird in und außer Frankreich geſucht*). Eine ähnliche Steingattung iſt die ſogenannte Mühlſteinlava, woraus die rheiniſchen Mühlſteine gehauen werden; ſie beſitzt eine ſchwärzlich-graue Farbe und bedeutende Härte, und eignet ſich wegen dieſer Härte und ihrer Poroſität ganz vorzüglich zu den Mühlſteinen, weil bei der allmälichen Abnutzung des Steines immer wieder neue Kanten und Schärfen zum Vorſcheine kommen. In England verſuchte man ſogar aus einer Miſchung von Thon und Kieſelerde, welcher noch 1/7 Kalkerde als Flußmittel beigemengt, und während 24 Stunden einer ſtarken Glühhitze ausgeſetzt wurde, künſtliche Mühlſteine zu erzeugen **). Auch wurden dort ſtatt der Steine gußeiſerne Scheiben oder Cylinder zur Anwendung gebracht. Wie in Amerika aus den ſogenannten franzöſiſchen Burrſteinen

*) Man hält in Frankreich die bei la Ferté-sous-Jouarre und Bergerac im Departement Dordogne vorkommenden Mühlſteine, die wie Feuerſteine Funken geben, für die beſten. In früherer Zeit wurden davon beſonders viele nach England und Amerika ausgeführt, und es ſoll noch jetzt ein ſolcher Mühlſtein von 6 Fuß Durchmeſſer und ohne Fehler 1200, einer von 5 Fuß 800, ſo wie einer von 4 Fuß 600 Franken koſten. Dagegen ſollen ſie auch bei guter Aufſicht gegen 50 Jahre dauern. — Von den letzteren Steinen, welche eine weit größere Härte als die von la Ferté beſitzen, und wovon es zwei Gattungen, nämlich eine zur Vermahlung des Weizens (Meules de Caillou de Bergerac) und die andere zu jener des Roggens (Caillou gris) gibt, koſtet bei einem Durchmeſſer von 4 Fuß das Paar von der erſten Gattung 800 und von der zweiten 700 Franken. Mit dieſen von gleicher Güte ſollen auch die Steine von Montmirail und Épernay ſeyn.

**) Repertory of arts and manufactures t. 7.

die Mühlsteine zusammengesetzt werden, wollen wir weiter unten etwas ausführlicher erwähnen.

Als Regel darf angeführt werden, daß die Steine um so rauher oder poröser und schärfer seyn müssen, je feuchter das Getreide vermahlen wird. So geben in Amerika, wo die trockene Vermahlung Statt findet, nur die Burrsteine schönes Mehl, während die Sandsteine (wie bei uns) immer das Anfeuchten oder Netzen des Weizens erfordern.

25. Es wurde vorhin bemerkt, daß die Steine auf ihren Mahlflächen scharf gemacht oder behauen werden müssen; wie und auf welche Art dieses aber geschehen soll, darüber ist man keineswegs noch vollkommen im Reinen; was schon die vielerlei oft einander geradezu widersprechenden Regeln, die hierüber aufgestellt wurden, und von Zeit zu Zeit noch angegeben werden, beweisen. Geht man von der wahren und richtigen Ansicht aus, daß das Getreide von den Steinen nicht zermalmt oder (durch das von Belidor für nothwendig gehaltene Hüpfen des Läufers mittelst eines elastischen Steges) zerstampft, sondern durch ein System von zweckmäßig gebildeten Schneiden oder Schärfen zerschnitten und zugleich nach Verhältniß ihrer Wirksamkeit vom Mittelpunkt gegen den Umfang der Steine hinausgeschoben werden soll; so werden die folgenden Betrachtungen wenigstens den Weg angeben, auf welchem man die zweckmäßigste Schärfung der Steine zu erreichen hoffen darf.

26. Stellen CT, DT (Fig. 16) zwei gerade um T drehbare Schneiden, wie bei einer Schere vor, zwischen welchen sich irgend ein, z. B. zylinderischer Körper c befindet; so wird bei der Bewegung der einen, gesetzt der Schneide DT gegen die andere CT (um den Punkt T) auf den Körper im Punkte m ein gewisser Druck p in der Richtung mp senkrecht auf DT ausgeübt, welcher sich in zwei andere q und r zerlegen läßt, wovon erstere auf CT normal, die letztere mit CT parallel ist. Setzt man den in diesem Augenblick Statt findenden Winkel beider Schneiden CTD = α, so folgt nach der Zerlegung der Kräfte $q = p \cos \alpha$ und $r = p \sin \alpha$, und daraus für $\alpha = 90 : q = 0$, $r = p$, für $\alpha = 45^{\circ}$ $q = r$ und für $\alpha = 0 : q = p$, $r = 0$; es wird also der Körper mit der Kraft q normal gegen die Schneide CT gedrückt, während er zugleich

auch mit der Kraft r ausweicht oder längs dieſer Schneide hingleitet; bilden die beiden Schneiden unter einander einen rechten Winkel, ſo iſt die ſchneidende Kraft Null und es wird der ganze Druck p zum Fortſchieben verwendet; nimmt der Winkel ab, ſo wächſt die ſchneidende Kraft, die fortſchiebende wird aber kleiner; bei 45° ſind beide Kräfte einander gleich; nimmt der Winkel endlich bis Null ab, ſo wird die ganze Kraft zum Schneiden verwendet, während der Körper nun gar nicht hinausgeſchoben wird. Hieraus folgt nun unmittelbar, daß geradlinige Schneiden, bei welchen ſofort der ſchneidende Winkel α ſtetig abnimmt, durchaus keine gleichförmige Wirkung hervorbringen können, und daß, wenn dieſer Winkel α während der ganzen Wirkungsdauer konſtant oder unverändert bleiben ſoll, wenigſtens eine dieſer Schneiden nach einer Kurve, und zwar nach der ſogenannten logarithmiſchen Spirallinie C F′ D′ A B D (Fig. 16) gekrümmt ſeyn müſſe, weil es von dieſer Kurve bekannt iſt, daß ſie (die krumme Schneide vorſtellend) mit allen aus dem Zentrum C auslaufenden geraden Linien C D, C B, C A, C B′ u. ſ. w. (die auf einander folgenden Lagen der geraden Schneide) gleiche Winkel C D T′ = C B G = ꝛc. bildet (wo D T′ und B G Tangenten dieſer Kurve in den Punkten D und B vorſtellen). Dieſelbe Bewandtniß hat es auch, wenn beide Schneiden nach derſelben Spirale gekrümmt und ſo angeordnet werden, daß ſie mit ihren konvexen Theilen gegen einander arbeiten; nur iſt der ſchneidende Winkel in dieſem Falle doppelt ſo groß als im vorigen. Der erſtere dieſer beiden Fälle tritt ein, wenn man den einen der beiden Steine (Fig. 9) nach dieſer Spirale, den anderen aber (Fig. 6) nach radialen Linien oder Strahlen behauet; der letztere Fall findet aber Statt, wenn man beide Mahlflächen, und zwar, wenn beide nach aufwärts liegen, nach einerlei Richtung mit dieſen ſpiralförmigen Hauſchlägen verſieht, weil beim Umkehren des Läufers ſeine Hauſchläge die des Bodenſteins ſymmetriſch durchkreuzen. Bewegt ſich der Läufer in der in Fig. 9 angedeuteten Richtung, geht nämlich von den beiden Punkten a b der Mahlfläche, der erſtere dem letztern vor; ſo müſſen die Hauſchläge in der gezeichneten Richtung, nämlich ſo gekrümmt ſeyn, daß die Schneiden immer mit ihrem konvexen Theile angreifen oder voraus ſind.

27. Wenn man ſich nun aber auch für dieſe krumme Linie entſcheidet, ſo muß dennoch erſt der vortheilhafteſte Winkel CDT des Radiusvektor CD mit der Tangente DT beſtimmt werden, um die dieſem Winkel entſprechende Spirale angeben zu können Mit Rückſicht darauf, daß dieſer Winkel unter übrigens gleichen Umſtänden um ſo kleiner ſeyn ſoll, je ſchneller der Stein umlauft, weil dann auch die Zentrifugalkraft, welche das Getreide gegen den Umfang treibt, zunimmt, und ſonach durch die vorhin ſogenannte fortſchiebende Kraft r weniger Nachhülfe bedarf (das Umgekehrte aber bei einer langſameren Bewegung des Läufers Statt findet); ſo kann man im Mittel bei der hier landesüblichen Geſchwindigkeit und Behauungsweiſe der Steine den Winkel CDT zu 60 Grad annehmen, und es iſt ſofort die hier in Fig. 16 gezeichnete Spirale gleich für dieſen Winkel konſtruirt worden. Ihre Konſtrukzion iſt kurz folgende: Mit einem beliebigen Halbmeſſer CA, den man zur Einheit nehmen (alſo AC = 1 ſetzen) kann, beſchreibe man aus C einen Kreis, mache den Bogen Aa = AC = 1, ziehe den Halbmeſſer Ca, den man unbeſtimmt verlängert, und ſchneidet darauf nach einem 100theiligen Maßſtab CD = 1·78 ($1\frac{78}{100}$) ab; ſo iſt außer A auch D ein Punkt dieſer Kurve. Um nun noch andere Punkte derſelben zu erhalten, theile man den Bogen Aa in eine beliebige, z. B. wie hier im Punkte 1 in zwei gleiche Theile, und trage einen ſolchen Theil A1 von A aus, ſowohl auf- als abwärts, ziehe durch dieſe Theilungspunkte die Halbmeſſer C1, Cb..., C2, C3 ꝛc. von unbeſtimmter Länge, und ſchneide dieſe in den Punkten E, B, B', D'... ſo ab, daß dieſe Radienvektoren die geometriſche Reihe bilden CE: CD: CB: CA: CB' u. ſ. w., wodurch CE = 2·38, CD (wie ſchon erwähnt) = 1·78, CB = 1·33, CA = 1, CB' = ·74, CD' = ·56 u. ſ. w. würde, ſo ſind dieſe Punkte E, D, B... lauter Punkte dieſer Spirale. Iſt dieſe Kurve einmal gezeichnet, ſo kann man darnach eine Lehr oder Schablone ausſchneiden und ſich dieſer letzteren zum Vorreißen der Spirale auf den Steinen bedienen, und zwar wird nach der hier allgemein üblichen Methode, einmal der Läufer krummlinig und der Bodenſtein geradlinig oder radial, dann beim nächſten Scharfmachen der Läufer gerad- und der Bo-

deustein krummlinig behauen, und auf diese Weise immer abgewechselt.

28. Statt der eigentlichen Spirale nehmen manche Müller einen Kreisbogen, den sie aus dem Umfange des Steines mit seinem (des Steines) Halbmesser beschreiben. Noch andere nehmen die in dem Umfange des Steines eingeschriebene regelmäßige Fünfeckseite für den Halbmesser dieses Kreisbogens. In beiden Fällen werden auf dem Steine Radien gezogen, die am Umfange je nach der größern oder geringern Dichtheit und Festigkeit des Steines, um 1 bis 1½ Zoll von einander abstehen, und diese dienen als Sehnen dieser Kreisbogen oder krummen Hauschläge; es fallen daher im zweiten Falle die Mittelpunkte des Kreisbogens außerhalb des Steines.

Bei den rheinischen Mühlsteinen, welche gewöhnlich 5 Fuß Durchmesser haben, schneidet man auf einem Halbmesser vom Umfange gegen den Mittelpunkt ein Stück von so vielen Zollen ab, als der Stein im Durchmesser Fuße hat, und zieht durch diesen Punkt konzentrisch mit dem Umfange des Steines einen Kreis; so liegen in diesem letztern die Mittelpunkte der Kreisbögen, die man mit dem Halbmesser des Steines in halbzölligen Entfernungen von einander beschreibt, und nach welchen die Furchen oder Rillen gehauen werden (m. s. Fig 9). In der Regel nehmen sich jedoch die Müller nicht die Mühe, die eine oder die andere dieser Kurven erst aufzureißen, sondern sie behauen die Steine nach dem bloßen Augenmaße.

29. Bevor man krummlinige Strahlen, die von Holland ausgingen, anwendete, wurden die Steine mit geraden in der Richtung der Radien laufenden Furchen versehen; da diese indeß bald als unzweckmäßig erschienen, so legte man diese geradlinigen Furchen schräg gegen die Radien, wodurch in Deutschland das sogenannte Gehrwerk (Zwickelwerk) entstand. Aber selbst noch bei den neuern englischen, amerikanischen und französischen Mühlen wird dieses System des Hauschlages oder der Furchen beobachtet. Wir sehen ein solches in Fig. 20, Taf. 204, auf den Bodenstein der in Frankreich zu Stains in der Nähe von Saint-Denis nach dem neuern Systeme erbauten dreigängigen Wassermühle angewendet. Die Kreis- oder Mahlfläche ist in zehn, et-

was exzentrisch liegende Sektoren (Vierteln) getheilt, wovon jeder vier gleich tiefe und breite Furchen enthält, die mit einander parallel laufen, also ungleich lang sind; sie werden durch eine vertikale und eine schiefe Ebene, die sich beim Auslaufe gegen die Mahlfläche etwas krümmt oder verschleift, wie man dieß aus dem Profil Fig. 21 ersieht, gebildet. Die volle Breite einer solchen Furche beträgt von $1^1/_2$ bis nahe 2 Zoll, und die Tiefe nach der vertikalen Ebene beiläufig den zehnten Theil davon, also bei $^1/_{10}$ bis $^2/_{10}$ Zoll. Zwischen je zwei solchen Furchen werden noch damit parallel mit dem Abricht- oder Grieshammer feine Hauschläge, und zwar nahe radial angebracht.

Genau auf dieselbe Weise wird auch die Mahlfläche des Läufers behandelt, bei dessen Umkehren sich wieder (m. s. Fig. 17 auf Taf. 203) diese Furchen so kreuzen, daß beim Umlaufen desselben in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung sich die Furchen zuerst an ihren vertikalen Ebenen begegnen und mit ihren schiefen Ebenen verlassen. Bevor man jedoch die Mahlfläche des Läufers so befurcht und behaut, wird mit dem halben Halbmesser des Steines ein konzentrischer Kreis gezogen und von diesem aus nach dem Mittelpunkt ein ganz seichter Kegel, der im Mittelpunkt nur $^1/_6$ Zoll tief oder hoch ist, ausgearbeitet, und dieß darum, damit das Getreide leichter zwischen die Steine gelangen kann. Von diesem genannten Kreise an aber bis zum Umfange ist die Fläche vollkommen eben gehalten; erst wenn die Fläche auf diese Weise zugerichtet ist, werden die Furchen auf die besagte Weise eingehauen.

30. Was die amerikanische Schärfung der Steine betrifft, so ist eine solche in Taf. 206, Fig. 7, dargestellt. Nachdem die Mahlflächen vollkommen eben abgearbeitet und wiederholt mit zwischen die Steine gelassenen Sand (der die beiden ersten Male trocken, das dritte Mal mit Wasser angewendet wird) rein abgemahlen sind, zieht man aus dem Mittelpunkte des Steines, welcher hier 6 Fuß im Durchmesser hat, mit einem Halbmesser, der je nach dem sogenannten Zuge der Furchen größer oder kleiner, hier aber zu $4^1/_2$ Zoll angenommen ist, einen Kreis α, den sogenannten Zugkreis; ferner damit konzentrisch einen zweiten, welcher vom Umfange des Steines um 2 bis 3 Zoll absteht, und

theilt diesen letztern in eine gewisse, in der nachstehenden Tabelle angegebene, Anzahl gleicher Theile oder Viertel (weßhalb auch diese Schärfung die Viertelsschärfung heißt), deren hier achtzehn angenommen sind. Hierauf nehme man ein Lineal von der Breite der Furchen, hier von $^3/_4$ Zoll, lege es mit dem einen Ende an den Theilungspunkt a, mit dem andern an den Zugkreis b (als Tangente), wenn sich nämlich der Stein (diesen als Läufer gedacht) in der Richtung des Pfeils umdreht (im entgegengesetzten Falle wird dasselbe an die Punkte a' und b' angelegt) und ziehe darnach die Hauptfurche; dasselbe geschieht auch mit den noch übrigen siebzehn Hauptfurchen. In jedes Viertel kommen hier noch drei kürzere eben so breite Furchen, so, daß die noch bleibenden Zwischenräume oder Felder ungefähr $1^1/_2$ Zoll Breite behalten. Man nehme daher ein zweites Lineal von $1^1/_2$ Breite, lege es an die linke Seite der Hauptfurche ba, und ziehe nach der andern Kante die Gerade cd, welche die Länge der vier kürzern Furchen bestimmt; hierauf lege man dasselbe breitere Lineal an die rechte Seite der Hauptfurche ab, ziehe ef, lege, ohne das erstere Lineal zu verrücken, an dieses das schmälere, und ziehe die Breite der Furche; an dieses letztere lege man wieder das breitere u. s. w. fort, bis die vier kürzeren Furchen aufgerissen sind. Dasselbe beobachtet man auch in den übrigen Vierteln des Steines. Die Furchen selbst werden von $^1/_4$ bis $^3/_8$ Zoll tief, und zwar so ausgearbeitet, daß sich diese gegen die Schneide zu verlieren und eine scharfe Kante (die Federkante genannt) bilden.

Auch hier pflegen einige Müller den Läufer vom Auge aus bis 10 oder 12 Zoll vom Umfange herein etwas hohl zu halten, so daß dieser hohle Kegel beim Auge ungefähr $^1/_8$ Zoll tief ist; der übrige Theil, die sogenannte mahlende Fläche, wird dann ganz eben gehauen.

31. Wir theilen hier noch die von den im Jahre 1827 in Nordamerika gereisten Zöglingen des königl. Gewerbs-Institutes in Berlin, Friedrich Ganzel und Friedrich Wulff*), auf

*) Beiträge zur Kenntniß des amerikanischen Mühlenwesens und der Mehlfabrikazion. Mit 18 Kupfertafeln. Berlin 1832.

Beobachtungen gegründete Tabelle über die Befurchung der amerikaniſchen Mühlſteine mit.

Durchmeſſer der Steine.	Anzahl der Umdrehungen in einer Minute.	Zug der Furchen.	Anzahl der Viertel des Steines.	Anzahl der Furchen im Viertel: offen	dicht	Breite der Furchen.
4′ 6″	120	3¼″ bis 3½″	16	2 bis 3,	4	5/8″
5′	110 bis 115	3¼ » 4	17 bis 18	3,	4	3/4″
5′ 6″	100 » 105	4¼ » 4½	18	3,	4	3/4″
6′	90 » 95	4½	18 » 20	3,	4	1/4 bis 7/8″
6′ 6″	85 » 90	5	20 » 21	3,	4	7/8″
7′	80	5½ » 6	22 » 24	3,	4	1″

32. Es iſt oben (Nr. 26) bemerkt worden, daß die logarithmiſchen Spirale diejenige Kurve ſey, welche mit allen Radienvektoren gleiche Winkel bildet; es werden deßhalb, wenn der eine Stein radial, der andere nach dieſer Spirale behauen wird, die Getreidekörner vom Mittelpunkt der Steine angefangen, bis an die Peripherie hinaus immer unter dem nämlichen Winkel von den Schneiden ergriffen. Sollen aber dieſe Schneiden die Körner nicht bloß zerſchneiden, ſondern auch ſo fortſchieben, daß nirgends eine Anhäufung derſelben Statt findet, ſo müßte mit Rückſicht darauf, daß die Zentrifugalkraft (welche dem Quadrat der Geſchwindigkeit, alſo auch dem Quadrat der Entfernung des im Kreiſe umlaufenden Punktes vom Zentrum proportional iſt) der Getreidekörner gegen den Umfang der Steine zunimmt, dieſer Winkel im Anfange (am Mittelpunkt des Steines) größer ſeyn, und gegen den Umfang hin allmälich abnehmen. Eine Kurve nun, welche dieſes leiſtet, wäre offenbar von der genannten Spirale verſchieden. Gleichwohl würde man aber bei der Anwendung einer nach den Geſetzen der Zentrifugalkraft gebildeten Kurve ſeinen Zweck ebenfalls nicht ganz erreichen, weil wieder unter übrigens gleichen Umſtänden die noch un- oder nur wenig zerkleinerten Körner eine größere Zentrifugalkraft haben, oder von dem Läufer weit ſchneller fortgetrieben werden, als dieß mit den kleinern oder feinern Theilen der Fall iſt. Aus dieſem Grunde iſt Olivier Evans*) der Meinung,

*) Guide du Meunier et du constructeur de Moulins etc., nach der fünften amerikaniſchen Ausgabe ins Franzöſiſche überſetzt von P. Benoit. Paris 1830. S. 294.

daß ſich die Furchen am Zentrum unter kleineren, am Umfange der Steine aber unter größeren Winkeln kreuzen ſollen, als es der reinen Theorie nach der Fall ſeyn müßte; er ändert deßhalb die obige für die amerikaniſchen Burrſteine gegebene Konſtrukzion der Furchen ab, und gibt dafür folgende Regel:

33. Für einen Stein von 5 Fuß Durchmeſſer beſchreibe man aus ſeinem Mittelpunkt C (Fig. 17, Taf. 203) zwei Kreiſe 1 und 5, mit 3 und 6 Zoll Halbmeſſer, und zwiſchen dieſen beiden noch drei andere 2, 3, 4, welche ſämmtlich von einander gleich weit abſtehen; ſo hat man ſofort fünf Zugkreiſe (anſtatt daß oben in Nr. 30 nur Einer angenommen wird). Ferner ziehe man noch zwiſchen dem äußern Kreis 5 und der Peripherie des Steines konzentriſch vier andere, wieder von einander gleich weit abſtehende Kreiſe a, b, c, d, und theile die äußere Peripherie des Steines in achtzehn gleiche Theile oder Viertel. Hierauf lege man das eine Ende eines Linials an einen dieſer Theilungspunkte e, das andere an den äußerſten Zugkreis, 5, als Tangente, und ziehe die Gerade ed; ferner lege man das Lineal einerſeits an den Punkt d, andererſeits an den nächſten Zugkreis 4 (als Tangente), und ziehe die Gerade dc, hierauf an e und den Zugkreis 3, und ziehe cb u. ſ. w. fort bis ans Auge des Steines; ſo erhält man eine Kurve a, b, c, d, e, nach welcher nur eine Schablone ausgearbeitet werden darf, um dann darnach alle Furchen, wobei im Übrigen wieder nach der in Nr. 30 gegebenen Anleitung verfahren wird, aufreißen zu können. Auch hier gilt die in der obigen Tabelle (fünfte Kolumne) ausgeſprochene Regel, daß bei einem dichten Stein jedes Viertel (mit Einſchluß der Hauptfurche) 4, dagegen bei offenen oder loſen Steinen nur 2 bis 3 Furchen erhält. Die Tiefe und übrige Form der Furchen erſieht man aus dem in Fig. 17 beigefügten Durchſchnitt in natürlicher Größe.

Von den auf dieſe Weiſe auf beiden Steinen ausgeführten Furchen kreuzen ſich ſodann die Hauptfurchen unter folgenden Winkeln: Am Kreiſe 5, als Rand des Auges unter 75, bei a unter 45, bei b unter 35, bei c unter 31, bei d unter 27, und endlich bei e oder am Umfang der Steine unter 23 Grad *); berückſichtigt

*) Die nähern und weitern Details ſind in dem vorhin angezogenen Werke von Benoit zu finden.

man jedoch auch noch die in jedem Viertel liegenden drei übrigen Furchen, die ſich ſofort unter andern Winkeln kreuzen, addirt man nämlich die auf jedem dieſer Kreiſe a, b . . vorkommenden Winkel zuſammen, und theilt dieſe Summe durch die Anzahl der Furchen, ſo erhält man folgende mittlere Winkel: In 5 den Winkel von 75, in a von 57½, in b von 53, in c von 44, in d von 43¼ Grad.

34. Endlich müſſen wir noch der vom Mühlenmeiſter C. L. Nagel in Hamburg (aus Anlaß der vom preußiſchen Gewerbsvereine gegebenen Preisaufgabe: »den Widerſtand der Getreidekörner am Umfange des Läufers zu ermitteln«) in der Dampfmühle von acht Gängen des Herrn C. E. Abendroth angeſtellten Verſuche, zur Ermittlung des zweckmäßigſten Hauſchlages, in Kürze erwähnen. Die in und bei Hamburg übliche Schärfe der rheiniſchen Mühlſteine wird nach Zirkelbögen (wie in Nr. 28) ausgeführt, welche entweder mit dem Radius des Steines oder mit der betreffenden regelmäßigen Fünfeckſeite als Halbmeſſer ausgeführt werden. Der Stein erhält 18 Viertel von 15, 16 bis 17 Hauſchlägen, je nach der Härte und Qualität des Steines bei ¾ Zoll Zug.

Außer dem von Evans angegebenen (in der vorigen Nummer angeführten) Furchenſyſteme wurden bei dieſen Verſuchen noch nach und nach ſieben andere zur Anwendung gebracht; dasjenige nun, welches ſich dabei am vortheilhafteſten und zweckmäßigſten erwies, iſt in Fig. 18 (Taf. 203) dargeſtellt. Der Durchmeſſer des Steines beträgt 5 Fuß 3 Zoll nach Hamburger oder nahe 4¾ Fuß nach Wiener Maß; der Stein iſt in 18 Vierteln, jedes zu 16 Hauſchlägen getheilt; der Zug der Hauptfurchen beträgt ¾ Zoll; die Furchen endlich ſind Kreisbögen vom Halbmeſſer des Steines, ihre Mittelpunkte liegen in den Geraden m n, m′ n′ u. ſ. w., nämlich für die Furchen des Viertels a f h g in jener m n u. ſ. f. Der beigefügte Durchſchnitt zeigt die Furchen in natürlicher Größe am Umfange des Steines. Die Hauptfurchen kreuzen ſich dabei unter folgenden Winkeln: bei a, b, c, d, e beziehungsweiſe unter 36, 37, 44, 53, 63 Grad; die auf obige Art beſtimmten mittleren Winkel aber (wenn nämlich alle Furchen jedes Winkels berückſichtigt werden) ſind an dieſen genannten Kreiſen in der angeführten Ordnung: 48½, 48½, 54, 62½, 71⅖

Grad, mithin die Winkel am Umfange des Steines am größten. Dabei nahm das Mahlgut eine Temperatur von 28° R. an, während die äußere Temperatur in der Mühle 14° betrug.

Außerdem zeigte ſich dabei die Annahme, als müßten die Furchen gegen das Auge zu tiefer ſeyn, als am Umfang des Steines*), als irrig, und es ſoll, wenn die Furchen von b bis d zu tief gehalten werden, oder überhaupt die Fläche des Steines nach innen zu hohl iſt, ein zu heißer Gang die Folge davon ſeyn. Endlich könnte man noch aus dieſen Verſuchen folgern, daß ſich die vortheilhafteſte Kurve der Furchen nicht (Nr. 32) nach den Geſetzen der Zentrifugalkraft richte; daß Evan's Kurve der Wahrheit zwar näher komme, als es durch die bei den amerikaniſchen Burrſteinen üblichen Schärfung geſchieht, gleichwohl aber noch nicht genüge; daß der mittlere Winkel, unter welchem ſich die Furchen an der Außenſeite durchkreuzen, nicht zu klein, bei e nicht unter 60 Grad ſeyn darf, weil ſich ſonſt das Mehl anhäuft und die gehörige Berührung der Steine verhindert, und daß endlich die Winkel am Zentrum nicht größer ſeyn ſollen als nothwendig iſt, um eine hinlängliche Quantität von Material zuzuführen, jedoch auch wieder groß genug, um keine Anhäufung desſelben zu verurſachen**).

35. Wir haben ſchon oben (Nr. 27) gelegentlich bemerkt, daß die hieſigen Müller die Steine auf eine ſolche Art ſchärfen, daß einmal der Läufer, und zwar nach dem bloßen Augenmaß, krummlinig (wobei der Bodenſtein radial), beim nächſten Scharfmachen aber, was nach Umſtänden täglich oder jeden zweiten oder dritten Tag geſchieht, dieſer radial und der Bodenſtein krummlinig, und ſo immer abwechſelnd behauen wird. Dieſes Scharfmachen geſchieht mit der ſogenannten Bille (Fig. 19), während das Ebnen oder Abrichten der Steine mit dem ſogenannten Kies- oder Stockhammer (hier auch Grätlhammer genannt) (Fig. 20) geſchieht. In dem Läufer wird außerdem noch nach einem auf der Richtung der Haue ſenkrechten Durchmeſſer eine

*) W. Meißner, Anleitung zum Bau der Mahlmühlen. Hamburg 1835. S. 139. e.

**) Verhandl. des preuß. Gewerbvereins 1835, S. 112 ff. Polytechn. Zentralblatt vom Jahr 1838. S. 337—349.

Rinne g h (Fig. 9) von beiläufig 2 Zoll Breite und 1½ Zoll Tiefe, und der im Durchschnitt in i dargestellten Form, die sogenannte Remisch eingehauen; dieser Kanal dient zur Zuführung der Luft zwischen die Steine, um die zu große Erhitzung des Mehles zu verhindern. Auch werden in einigen Mühlen Deutschlands in der Mahlfläche des Läufers, zunächst an dem Auge, noch einige Vertiefungen, die sogenannten Schlucklöcher angebracht, welche das einfallende Getreide aufnehmen und weiter führen sollen.

In den neuern französischen Mühlen sind die Mahlflächen der Mühlsteine ganz eben (während diese bei den älteren Mühlen etwas konisch waren *), und da sie sowohl zur sogenannten »mouture à la grosse,« wobei das Getreide nur Einmal, als auch zur »mouture économique,« wobei dasselbe mehrere Male aufgeschüttet wird, dienen sollen; so sind diese nicht kannelirt, sondern nur mit seichten vom Mittelpunkte gegen den Umfang zulaufenden Hauschlägen, die sich am Umfange berühren, am Zentrum aber um 1½ Linien von einander abstehen, versehen.

36. Da hier zu Lande das Scharfmachen der Steine so häufig, gewöhnlich täglich, beim Schroten und sogenannten Flachmahlen wohl auch täglich zwei bis drei Mal, vorkömmt, so ist es nicht ohne Belang, daß oft ein einziger starker Müllerbursch mit wenigen einfachen Werkzeugen: einer oder zwei Hebstangen, den beiden Knechten (hölzerne Keile mit Handhaben), der Zunge (ein prismatisches oder rundes Stück Holz), einer hölzernen Walze und der Stockwalze (ein hölzernes Prisma, an welchem die Längenkanten weggenommen und abgerundet sind) und einigen Handgriffen, die schwersten (oft 20 Zentner wiegenden) Läufer vom Mühleisen abhebt, auf die Steinbrücke (ein starker hölzerner Rahmen) umlegt oder an diese nur schief anlehnt, beide Steine scharf macht, die Büchse des Bodensteines (Nr. 14) mit frischem Unschlitt oder Baumöl versieht, den Läufer wieder auf das Mühleisen auflegt, und zu diesem ganzen Geschäfte nicht mehr als eine Viertel-, höchstens eine halbe Stunde Zeit verwendet. In England und Amerika bedient man sich zum Auf- und Abheben des Läufers eines eigenen Krahnes, von welchem noch weiter unten die Rede seyn wird.

*) Bélidor Architecture hydraulique.

37. Was die Größe der Steine betrifft (die am beſten beide von gleichem Durchmeſſer genommen werden), ſo hängt dieſe wohl von der zu Gebot ſtehenden bewegenden Kraft, noch mehr aber von der in verſchiedenen Ländern und Gegenden herrſchenden Meinung und Gewohnheit ab. So wird man in Öſterreich und Böhmen nicht leicht Steine über 3 Fuß Durchmeſſer, gewöhnlich nur von 30 bis 35 Zoll finden, während ſie in Sachſen von 3 bis $3^1/_2$, in Deutſchland von 3 bis 4, in England meiſtens 4, in Frankreich von 5 bis 6 (in neuerer Zeit bloß von 4 Fuß), und in Amerika von $4^1/_2$ bis 7 Fuß im Durchmeſſer haben. Was die Höhe der Steine anbelangt, ſo iſt dieſe nur für den Läufer, welcher immerhin eine gewiſſe Maſſe beſitzen muß, von Belang. In Öſterreich (wo der Läufer ebenfalls die Zylinderform erhält) und Böhmen (wo er nach oben etwas koniſch oder verjüngt zuläuft) haben die Läufer im Anfange gewöhnlich 22 bis 24 Zoll, in Sachſen von 20 bis 22, in Deutſchland bei 18, in England und Frankreich von 12 bis 18 Zoll. Da die hieſigen Müller das Gewicht der Steine aus ihrer Höhe ſchätzen, und bei der angegebenen Größe von 3 Fuß Durchmeſſer jeden Zoll Höhe zu einem Zentner rechnen *), ſo würde nach dieſer Regel ein Läufer im Anfange gegen 22 Zentner wiegen. In Frankreich würde das Gewicht ſogar bis 50 Zentner ſteigen können.

Da aber der Läufer durch das fortwährende Scharfmachen allmälich niedriger und alſo auch leichter wird, ſo nimmt auch ſeine Wirkung (wenn gleich nicht, wie Belidor geglaubt hat, in demſelben Verhältniß) in Etwas ab, ſo, daß er endlich als Läufer nicht mehr wohl gebraucht werden kann. Hier zu Lande benützt man ihn bis zu einer Höhe von 14 bis 12 Zoll, und verwendet ihn dann als Bodenſtein, wo er bis 3 ja ſelbſt 2 Zoll abgemahlen werden kann. In Frankreich pflegen die Müller auf die obere Fläche des Läufers, in dem Maße als er dünner wird, Schichten aus mit Leimwaſſer angemachten Gipſe aufzutragen, um die fehlende Maſſe wieder zu erſetzen.

Die längere oder kürzere Dauer der Steine hängt natür-

*) Dieß iſt aber jedenfalls zu viel, indem bei dem in Nr. 24 angegebenen ſpezifiſchen Gewichte von 2·6, Ein Zoll nur bei 84 Pfund wiegen kann.

lich unter übrigens gleichen Umständen von der größern oder geringern Härte der Steine selbst ab; so rechnet man, daß bei der hiesigen Gattung jährlich 10 bis 15 Zoll von beiden Steinen zusammen abgemahlen werden, so, daß also jeder Gang alle zwei bis drei Jahre (in seltenen Fällen jährlich) einen neuen Läufer erhält, während wir oben (Note auf Seite 17) bemerkt haben, daß es in Frankreich eine Steingattung gibt, für welche ein Mühlstein gegen 50 Jahre verwendet werden kann.

38. Obschon das Obereisen oder die Haue am zweckmäßigsten so nahe als möglich an der Mahlfläche, wo der eigentliche Widerstand Statt findet, angebracht wird, so läßt man dieses dennoch hier herum, im Anfange gleich auf 4 bis 5 Zoll tief in diese Fläche ein, damit der Stein bis auf diese Höhe abgemahlen werden kann, bevor ein weiteres oder tieferes Einlassen der Haue nothwendig wird. Da übrigens von der richtigen Lage der Haue der genaue Umlauf des Läufers abhängt; so muß auf das Einlassen und Befestigen derselben, welches gewöhnlich mit hölzernen Keilen (Zwickeln) geschieht, die größte Sorgfalt verwendet werden. Man bedient sich dazu des hölzernen sogenannten Abhängezirkels, dessen Anwendung besonders beim Abrichten des Läufers, nachdem die Haue schon befestigt, von Wichtigkeit ist, weil die Mahlebene auf der Axe des Mühleisens senkrecht und der Umfang nach dieser Axe zentrirt seyn muß. Da übrigens die hier und an den meisten Orten üblichen zweiklauigen Hauen große Steine von 5 bis 6 Fuß Durchmesser zu wenig (nnd nach ihrer Länge mehr als nach ihrer Breite) unterstützen, so hat man auch drei- und vierklanige Hauen, wovon jedoch die erstern der leichtern Adjustirnng wegen beqnemer sind, zur Anwendung gebracht. Weiter unten werden wir sehen, daß nach dem neuern Systeme die sogenannte bewegliche Haue (bei welcher der Läufer auf dem Mühleisen nur balancirt) der hier erklärten festen Haue vorgezogen wird.

39. Was endlich die Geschwindigkeit des Läufers anbelangt, so kann wohl durch eine größere Geschwindigkeit auch ein größeres Mahlquantum erzielt werden, allein wenn diese eine gewisse Grenze übersteigt, so erhitzt sich, den gemachten Erfahrungen zufolge, das Mehl so sehr, daß es sowohl für die Anwendung zum Brotbacken, als auch zu sonstigen Mehlspeisen an Güte

und Brauchbarkeit verliert. Belidor hält, in Folge seiner in der Mühle zu la Fere angestellten Versuche, jene Geschwindigkeit für die zweckmäßigste, bei welcher der Läufer von 6 Fuß Durchmesser in der Minute höchstens 60 Umläufe vollendet, was sofort eine Umfangsgeschwindigkeit von 19 Fuß gibt. Fabre (Versuch über die Getreidemühlen) erhielt von einem 5 Fuß im Durchmesser haltenden Läufer nur gutes Mehl, wenn dieser zwischen 48 bis 61 Umläufe in Einer Minute machte, welches eine Umfangsgeschwindigkeit von 12½ bis 16 Fuß gibt; bei mehr Umläufen wurde nach seiner Versicherung das Mehl schon so erhitzt, daß das daraus gebackene Brot nicht mehr von gleicher Güte war*). In Österreich machen die 35zölligen Steine in der Regel von 180 bis 200 Umläufe per Minute, was eine Umfangsgeschwindigkeit von 27 bis 30 Fuß gibt. In Böhmen laufen die 31- bis 32zölligen Steine wohl bei 238 Mal in der Minute um, woraus sich die Geschwindigkeit am Umfange mit 32 Fuß ergibt. In den englischen Mühlen macht der Läufer von 4 Fuß Durchmesser ungefähr 115 Umläufe in der Minute, was eine Geschwindigkeit von 24 Fuß gibt. Ferner laufen die Steine der oben (Nr. 29) erwähnten französischen Mühle zu Stains (Nr. 64) von etwas über 5 Fuß Durchmesser in jeder Minute 113 bis 114 Mal um, woraus eine Umfangsgeschwindigkeit von 30 bis 31 Fuß folgt; zugleich wurde bemerkt, daß bei einem etwas schnelleren Gange das Mehl schon zu sehr erhitzt wird.

Bei den aus der Werkstätte von Maudslay in London kommenden Dampfmühlen machen die 4 Fuß im Durchmesser haltenden Steine in jeder Minute 115 bis 120 Umläufe; dieß gibt eine Umfangsgeschwindigkeit von 24 bis 25 englische oder 23 bis 24 Wiener Fuß. Die von den beiden Rennie im Jahre 1833 zu Ply-

*) Da man, wie wir sehen werden, die Umfangsgeschwindigkeit bei zweckmäßiger Schärfung der Steine immerhin wenigstens bis auf 25 Fuß steigern kann; so muß wohl die erwähnte Erhitzung eher in einer unzweckmäßigen Behauung der Steine oder in andern Ursachen, als in der zu großen Geschwindigkeit des Läufers gesucht werden. Auch mag das schärfere Zusammenlassen der Steine, welches bei der schon oben erwähnten Vermahlungsweise, der mouture à la grosse, nothwendig wird, daran Theil haben.

mouth erbauten königlichen Dampfmühlen von 24 Gängen führen Steine von 4 Wiener Fuß im Durchmesser, und laufen in jeder Minute gegen 123 Mal um; dieß gibt eine Umfangsgeschwindigkeit von 25·7 Wiener Fuß.

Olivier Evans fand aus seinen Beobachtungen, die er an 18 amerikanischen Mühlen, welche Steine von 4 bis 7 englische Fuße führten, als mittlere Geschwindigkeit des von ihm sogenannten mittleren Kreises (jener der mit dem Halbmesser von $^2/_3$ r beschrieben wird, wenn r den Halbmesser des Steines bezeichnet) 18 Fuß; dieß gibt für den Umfang eine Geschwindigkeit von $^3/_2 \times 18 = 27$ englische oder nahe 26 Wiener Fuß. Die von den amerikanischen und englischen Ingenieuren Ellicot und Tredgold empfohlenen Geschwindigkeiten eines Punktes im Umfange liegen zwischen 22 und 23 Wiener Fnß. Navier endlich nimmt für den oben erwähnten mittleren Kreis 4, also für die äußere Peripherie $^3/_2 \times 4 = 6$ Meter oder mehr 19 Wiener Fuß als die Durchschnittsgeschwindigkeit der Steine an. In neuerer Zeit wird in Frankreich angenommen, daß, um schönes Mehl zu erzeugen, ein Stein von 1·3 Meter Durchmesser nicht mehr als 120 Umläufe per Minute machen (und per Stunde nicht mehr als 1 Hektoliter Weizen vermahlen) soll; welches eine Umfangsgeschwindigkeit von 25·6 Fuß gibt.

Zieht man nun aus allen diesen Geschwindigkeiten die Mittelzahl, so kann man annehmen, daß sich im Durchschnitt ein Punkt in der Peripherie des Läufers mit 25 Fuß Geschwindigkeit (per Sekunde) bewegen soll*).

*) Regeln über die Anzahl der Steinumläufe, welche aus der Größe des ober- oder unschlächtigen Wasserrades hergenommen sind, wollen wir aus dem Grunde nicht anführen, weil sie durchaus keinen nur irgend brauchbaren Anhaltspunkt darbieten. — Uebrigens läßt sich einsehen, daß man diese Geschwindigkeit bei größeren Steinen leichter ohne Nachtheil oder an Effekt zu verlieren, als bei kleinern vermindern kann; woraus zugleich auch der Vorzug der größeren über die kleineren Steine einleuchtet, indem durch das längere Verweilen des Getreides zwischen den größeren Steinen diese bei kleinerer Geschwindigkeit und ohne so sehr anzugreifen, also ohne das Mehl so sehr zu erhitzen, dennoch eben so gut ausmahlen, als die kleineren bei einem schärfern Angriffe.

40. In Beziehung auf den Bodenstein ist zuerst das Einsetzen der oben (Nr. 14) erwähnten hölzernen Büchse, die man gewöhnlich aus Linden-, Ellern- oder Birkenholz, und zwar aus zwei Theilen, herstellt, von Wichtigkeit. Man spaltet nämlich den in der rechten Größe verfertigten massiven Zylinder der Länge nach mitten aus einander, arbeitet in jeder Hälfte die Hohlkehlen oder die Hälfte des zylindrischen Halses des Mühleisens gehörig aus, umgibt damit das von unten durch das Steinloch heraufgesteckte Mühleisen, an welches unten bereits der Drilling befestigt ist, und verkeilt diese Büchse mit hölzernen Keilen auf eine solche Weise, daß sie nicht nur im Steinloch festsitzt, sondern auch dem Mühleisen einen leichten und dabei sichern Gang gestattet*). Um der geringern Reibung wegen wird von oben nach unten nur eine Länge von $2^1/_2$ bis 3 Zoll nach der genauen Dicke des Mühleisenhalses, der übrige Theil der Büchse aber etwas weiter ausgehöhlt. Auch wird der obere Rand des innern hohlen Zylinders durch eine Fase erweitert, die dann um das Mühleisen eine Art Hohlkehle bildet, in welche man Baumöl gießt oder Unschlitt einlegt, welches sich beim Gang der Mühle so weit erwärmt, daß es zwischen der Büchse und dem Halse der Mühlspindel hinabfließen und dieser zur Schmiere dienen kann. Damit diese nicht durch Staub oder Mehl verunreinigt werde, wird noch oben um das Mühleisen ein Lappen gewickelt und auf die Büchse, die man manchmal über die Mahlfläche des Bodensteines etwas vorstehen läßt (da das Läuferange dieses ohne Hinderniß gestattet), leicht angeheftet. Bei jedem Scharfmachen des Steines wird dieser Lappen losgemacht, frisches Öl oder Unschlitt nachgegossen und wieder auf die vorige Weise gegen Staub verwahrt (vergl. Nr. 36).

---

*) Des solidern Ganges wegen und um die zu schnelle Abnützung zu vermeiden, ist die Mühlspindel oder das Mühleisen auch am Halse gestählt und abgedreht. In manchen, besonders kleinern Mühlen, wie im Salzburgischen, gebraucht man auch die sogenannten Seilbüchsen, welche aus aufgelösten Stricken und einem eigenen Teig oder Kleister über einen Dorn gebildet werden, und einen kühlern Gang als die hölzernen Büchsen gewähren. Auch sind bereits Büchsen halb aus Holz, halb aus Stein oder Metall angewendet worden.

Das Vorgelege- oder Zwischengeschirr.

41. Befindet sich das Kammrad F (Fig. 1, Taf. 203), welches in das auf dem Mühleisen sitzende Getrieb E eingreift, wie wir oben (Nr. 15) angeführt haben, unmittelbar auf der Welle des Wasserrades Z, was ein einfaches Zeug genannt wird, und hat das Wasserrad eine bestimmte Geschwindigkeit*), so kann, da man dem Getriebe wenigstens 6 Spindeln geben muß, die nöthige Geschwindigkeit des Läufers nur durch ein hinreichend großes Kammrad erreicht werden. Nehmen wir z. B. an, daß sich das Wasserrad von 16 Fuß Durchmesser in jeder Minute 15 mal umdreht, und daß auf jede Umdrehung desselben 12 Umläufe des Steines kommen sollen, wornach dieser also in jeder Minute 180 mal umläuft, was nach Nr. 39 immer nur erst eine mäßige Geschwindigkeit ist; so müßte bei einem Sechsertrieb (einem Getrieb von 6 Spindeln) das Kammrad 72 Kämme, dieses sonach im Theilriß, bei 3 Zoll Schrift oder Theilung (diese ist freilich so klein als möglich angenommen, da man dafür häufig 4, 4½ selbst 5 Zoll nimmt) 216 Zoll oder 18 Fuß im Umfange oder 5·73, d. i. nahe 5¾ Fuß im Durchmesser erhalten, wodurch die äußere Höhe des Kammrades nicht viel über 6 Fuß betragen wird, die auch hier ohne Anstand Statt finden kann.

Nehmen wir aber an, daß mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des zufließenden Wassers das Wasserrad für die vortheilhafteste Wirkung nur 8 Umdrehungen in der Minute erhalten darf (wodurch bei der angenommenen Größe desselben ein mittlerer Punkt der Schaufel nahe 6 Fuß Geschwindigkeit haben wird); so müßte, wenn der Läufer wenigstens seine vorige Geschwindigkeit erhalten soll, dieser bei jedem Umgange des Wasserrades nahe 21 mal umlaufen, was nun (mit Beibehaltung desselben Getriebes) für das Kammrad 126 Kämme, mithin selbst nur bei 3 Zoll Theilung einen Durchmesser des Theilrisses von 10, dagegen bei 4 Zoll Theilung von 13⅓ Fuß erfordert, wodurch das Kamm-

*) Im Artikel »Räder« und insbesondere »Wasserräder« wird gezeigt werden, daß keineswegs, wie viele Müller glauben, die Geschwindigkeit des Rades nach Willkür vergrößert werden darf, und daß dieses, sobald eine gewisse Grenze überschritten wird, nur auf Kosten des Nutzeffektes geschehen kann.

rad schon einen äußern Durchmesser von beinahe 14 Fuß erhalten, folglich dasselbe im Mühlhause so tief zu liegen kommen müßte, daß das letztere bei Hochwässern leicht Überschwemmungen ausgesetzt werden könnte *).

42. Um nun in einem solchen, besonders bei oberschlächtigen Mühlen öfter vorkommenden Falle, die gehörige Geschwindigkeit des Läufers, ohne ein zu großes Kammrad, herauszubringen, läßt man entweder das auf der Wasserradwelle sitzende Kammrad a (Fig. 21) in einen Drilling b eingreifen, dessen vertikale Welle oder Axe zugleich noch ein Stirnrad c trägt, welches erst in das Getrieb (oder bei mehreren Mahlgängen in die Getriebe) d der Mühlspindel greift, und den Umlauf des Steines bewirkt; oder man bringt statt des ersten Kammrades ein Stirnrad a (Fig. 22) an, und läßt dieses in ein Getrieb oder einen Kumpf b eingreifen, dessen horizontale Welle erst das in den Drilling d des Mühleisens eingreifende Kammrad c trägt. Das in beiden Fällen hinzugefügte, auf derselben Welle befestigte Rad und Getrieb wird ein Vorgelege- oder Zwischengeschirr, und zwar im ersten Falle ein stehendes, im letztern ein liegendes genannt.

Gesetzt nun, das Wasserrad habe einen Durchmesser von 18 Fuß und eine solche Geschwindigkeit, daß es zu einer Umdrehung 10 Sekunden braucht, folglich in einer Minute nur 6 Umdrehungen vollendet, und man wollte den Läufer in jeder Minute gegen 180 Umläufe machen lassen; so müßte dieser sammt dem Drillinge d (Fig. 21 und 22) 30mal umlaufen, während das Wasserrad mit dem beziehungsweise Kamm- oder Stirnrad a einmal umgeht. Setzt man nun allgemein die Anzahl der Kämme im Kamm- oder Stirnrad a = N, die Anzahl der Triebstöcke im Getriebe b = n, die Anzahl der Kämme im Stirn- oder Kammrad c = N', so wie endlich die Anzahl der Spindeln im Drilling d des Mühleisens = n'; so darf man diese Zahlen N, N', n, n' nur so wählen, daß bei einer passenden Größe der Räder a und c der Quotient $\frac{N \cdot N'}{n \cdot n'} = 30$ (oder auch um Eins größer oder kleiner) wird.

*) Die Mühlenbauer nehmen gewöhnlich an, daß bei den oberschlächtigen Mühlen das Kammrad $^2/_3$, bei unterschlächtigen etwas weniger von der Größe des Wasserrades betragen solle.

Gäbe man z. B. dem Rad a 60 Kämme (oder Zähne) bei 4 Zoll Theilung, so wird dieser im Theilriß nahe $6^1/_3$ Fuß; dem Rad c 48 Zähne (oder Kämme) mit der nämlichen Theilung, wodurch es im Theilriß eine Größe von etwas über 5 Fuß Durchmesser erhält; nimmt man endlich für das Getrieb d des Mühleisens 8 Spindeln an, so hat man $N = 60$, $N' = 48$ und $n' = 8$, so, daß nur noch die Anzahl n der Triebstöcke des Getriebes b aus der Gleichung $\frac{60 \times 48}{8 \times n} = 30$ zu bestimmen ist, wofür man sofort $n = \frac{60 \times 48}{8 \times 30} = 12$ findet. Und in der That, da 12 in 60 fünfmal enthalten ist, so läuft bei jeder Umdrehung des Wasser- also auch des Kammrades (in Fig. 22 Stirnrades) a das Getrieb b sammt dem Stirnrad (oder Kammrad) c fünfmal um. Da ferner 8 in 48 sechsmal enthalten ist, so läuft bei jeder Umdrehung des Rades c der Drilling d mit dem Läufer sechsmal, folglich bei jeder Umdrehung des Wasserrades $5 \times 6 = 30$ Mal um, was bei 6 Umdrehungen des Wasserrades in der Minute 6×30 oder 180 Umläufe der Steine gibt.

Wollte man dagegen dem Rad a 72 Kämme, dagegen dem Drilling d nur 6 Spindel geben, so müßte $n = \frac{72 \times 48}{6 \times 30} = 19\frac{1}{5}$ seyn; man würde daher (da man es aus andern Gründen ohnehin vorzieht, die Zahl der Triebstöcke so zu wählen, daß sie gegen jene der Zähne des eingreifenden Rades eine Primzahl ist) sehr gut 19 Triebstöcke für das Getrieb b nehmen können. Das Rad c läuft dann, während jenes a einmal umgeht, $\frac{72}{19} = 3\frac{15}{19}$ mal, der Drilling d bei jeder Umdrehung von c $\frac{19}{6} = 8$mal, folglich während jeder Umdrehung von a oder des Wasserrades $8 \times \frac{72}{19} = 30\frac{6}{19}$ oder sehr nahe $30\frac{1}{3}$ mal um; und so könnte man in diesem Beispiele in der Anzahl der Zähne und Triebstöcke noch die mannigfaltigsten Änderungen vornehmen.

Die Dunst-Koppmühle und die Putzmaschine.

43. Zu der, wenigstens in Österreich seit beiläufig 20 Jahren üblichen Mahl-Manipulation, nach welcher unter den vielerlei Mehlgattungen auch das allenthalben berühmte »Auszugmehl« erzeugt wird, sind außer den bisher genannten und behandelten

Beſtandtheilen noch die ſogenannte Dunſt-Koppmühle und die Putzmaſchine erforderlich. Erſtere in einem Seitendurchſchnitt in Fig. 23 und im Grundriſſe in Fig. 24 (Taf. 203) dargeſtellt, beſteht dem Weſentlichſten nach aus der Goſſe A, dem Beutelkaſten B, in welchem der Beutel C ausgeſpannt iſt, und dem Sauberer D, welcher ein über 7 Fuß langes Sieb bildet, das aus mehreren Blättern von feinen Meſſingdrathgittern zuſammengeſetzt iſt; und zwar iſt dieſes Gitter von m bis n doppelt, ſo daß das unterſte am feinſten, das in einem geringern Abſtand höher liegende etwas gröber iſt; noch etwas gröber iſt jenes einfache von m bis o, ſo wie wieder gröber als dieſes jenes von o bis p; beide haben unter ſich ſtatt des zweiten Siebes m n einen Blindboden, der an den drei Punkten m, o, p mit Öffnungen verſehen iſt. Die ſchüttelnde oder beutelnde Bewegung des Goßſchuhes, Beutels und Saubrers geht von der Säule t aus, welche mittelſt eines hier nicht ſichtbaren Anſchlages durch eine Art Dreiſchlag und einer hölzernen Feder w hin- und herbewegt, und auf eine ganz ähnliche Art wie die oben in Nr. 22 und 23 für die Erſchütterung des Beutels und Saubrers R und S (Fig. 1) angegebene bewirkt wird.

44. Die Putzmaſchinen, wovon eine in Fig. 1 in der vordern, und in Fig. 2 (Taf. 204) in der Seitenanſicht, und zwar im Durchſchnitt dargeſtellt iſt, beſtehen in der Hauptſache, aus einem Hauptwindſchlauch A, in welchen mehrere, kleinere vertikale (ſämmtlich aus Holz hergeſtellte) Kanäle B, C u. ſ. w. einmünden; einem Kaſten D E aus dünnen Bretern, welcher in mehrere Fächer I, II, III, IV u. ſ. w. ſo abgetheilt iſt, daß z. B. der durch die Goſſe b in das Fach I einfallende Gries durch die ſchief liegenden Böden r gegen eine ſchmale Öffnung geführt wird, durch dieſe in die Abtheilung III und in dieſer ebenfalls mittelſt ſolcher ſchiefer Böden gegen die Auslauföffnung g zufällt. Da aber gleichzeitig der mittelſt eines Ventilators erzeugte und in den Schlauch C eintretende Wind bei α eindringt und längs der Kouliſſe αβ über den einfallenden Gries hinſtreicht; ſo wird der leichtere Theil davon über die Scheidewand i (die beweglich iſt und unter verſchiedenen Neigungswinkeln geſtellt werden kann) hinüber in die Abtheilung II getrieben, in welcher er ebenfalls wieder durch eine

länglich ſchmale Öffnung in die Abtheilung IV fällt, und ſammt jenen aus dem Fache III durch den auch bei α′ eintretenden, von α′ gegen β′ ſtreichenden Wind in dieſe nämliche Abtheilung gelangenden leichtern Theil der Auslauföffnung h zugeführt wird. Wie man aus den in Fig. 3 in doppeltem Maßſtab gezeichneten Theil des Windſchlauchs, der Öffnung α und der Kouliſſe γ ſieht, läßt ſich dieſe Öffnung α mittelſt eines Schiebers m, welcher durch zwei Stellſchrauben o, o auf- und abgeſchoben werden kann, verengen und erweitern, und dadurch die Stärke des Windſtromes reguliren. Wie man ferner aus Fig. 1 erſieht, theilt ſich der durch den Kanal B eintretende Luftſtrom in zwei Theile, und geht ſowohl rechts wie auch links in ganz gleiche Fächer oder Abtheilungen, wie die eben beſchriebenen ſind, ſo, daß von dem durch die Goſſe b′ einfallenden Gries der ſchwerere Theil durch g′, der leichtere bei h′; von dem durch b″ einfallenden Gries der ſchwerere Theil bei g″, und der leichtere bei h″ gepuzt und gereiniget herausfällt, indem die noch leichtern Staub- und Kleientheilchen, die ſogenannten Flugkleien, die im Gries noch enthalten waren, durch den Wind in die Abtheilungen D, F und E gejagt werden.

In manchen Mühlen bedient man ſich noch einiger ſolcher Putzmaſchinen, die mit kleinen Veränderungen nach dem beſondern Zwecke grobe Gries-, Abläuter- und Reiſemaſchinen (von Herabreiſen) genannt werden.

Der Ventilator endlich, welcher den für alle dieſe Putzmaſchinen nöthigen Wind erzeugt, iſt von der gewöhnlichen, bekannten Einrichtung und in Fig. 4 in einem auf die Flügelachſe B ſenkrechten Querſchnitt dargeſtellt. Die um die (hier horizontal angenommene) Welle B befeſtigten hölzernen Flügel D ſind in einem Gehäuſe oder einer Trommel, welche nur an der Seite die Viertelkreisöffnungen w, w beſitzt, und ſich gegen den Hauptſchlauch A verengt oder zuſammenzieht, eingeſchloſſen. Durch den ſchnellen Umlauf dieſer Flügel, welcher am einfachſten mittelſt eines endloſen Riemens bewirkt wird, der einerſeits über eine kleine an der Achſe B befeſtigten, andererſeits über eine größere Rolle, welche auf mannigfaltige Weiſe durch das Triebwerk der Mahlmühle bewegt wird, läuft, wird die in der Trommel enthaltene Luft durch den Kanal A fortgetrieben und dabei gleichzeitig durch Einſaugung

der äußern Luft durch die Öffnungen w, w (indem in der Trommel ein luftverdünnter Raum entsteht) immer wieder ersetzt.

45. Zu dem hier Landes üblichen Sichten und Läutern des Weizengrieses gehört noch ein System von Säuberern oder Drathsieben, welche nach sieben oder acht verschiedenen Abstufungen immer feiner werdend, nach und nach auf die oben in Nr. 23 erwähnte Art vor die Beutelöffnung vorgelegt werden. Geht man von den gröbern zu den feinern über, so kommt zuerst der Schrotsauberer, der Auflösesauberer Nr. 1 und Nr. 2, und hierauf folgen die feinern Nummern von 3 bis 6 oder 7. Die drei erstgenannten sind in der Regel doppelt (bei den sogenannten Bäckenmüllern ist dieß auch noch mit dem vierten der Fall), so, daß wie aus Fig. 15 (Taf. 203) erhellet, das obere von dem untern etwas feinere Sieb oder Gitter (aus Messingdraht) durch den Zwischenraum w getrennt ist, in welchen ein kleines Rohr r (das Röhrl) einmündet, und die durch das obere Sieb durchfallenden, über das untere aber darübergehenden Theilchen abführt; die übrigen Säuberer von Nr. 3 (oder Nr. 4) bis 7 sind nur einfach. Um einen Begriff ihrer Feinheit zu geben, so mag bemerkt werden, daß (so weit es uns zu ermitteln möglich war) beim Sechser-Sauberer auf die Länge eines Zolles 70, also auf einen Quadratzoll 4900 quadratförmige Öffnungen gehen; eben so gehen auf einen Längenzoll des Fünfer-, Vierer-, Dreier-, Zweier- und Einser-Sauberers beziehungsweise 60, 48, 38, 32 und 24, beim Schrotsauberer nur 16 solcher Öffnungen. Die Blättchen selbst sind 30 Zoll lang und 12 Zoll breit, und, da der Eisendrath leichter rostet, aus Messingdraht, von ebenfalls verschiedener Feinheit verfertigt. Bei der Vermahlung des Roggens hat man in der Regel nur einen einzigen und zwar einfachen Sauberer. Von den noch übrigen Siebblättern, die außerdem bei der Weizenvermahlung angewendet werden, wird am betreffenden Orte die Rede seyn.

46. Schlüßlich muß noch bemerkt werden, daß man gewöhnlich die Steine von einem Mahlgange noch zum Koppen (d. i. zum Abstumpfen der Spitzen) und Abreiben des Weizens einrichtet, indem die Steine etwas weiter aus einander gestellt werden, der Läufer am Umfang mit einigen sogenannten Schwung- oder Rührreisen, und die Zarge am innern Umfange mit einem

reibeisenartig gehauenen Blech, so wie an einer Stelle mit einer bloß durch ein feines Drathgitter geschlossenen Öffnung versehen, und dann auch Koppmühle genannt wird. Der noch damit in Verbindung stehende Windschlauch wird weiter unten bei der Mahlmanipulation erwähnt werden.

Die nöthige Betriebskraft.

47. Will man von der nöthigen Betriebskraft einer Mahlmühle reden, so muß man nothwendig zugleich auch ihre Leistung, d. i. die Quantität und Qualität des in einer gewissen Zeit gelieferten Mahlgutes angeben; so kann z. B. eine solche Mühle vielleicht noch betrieben werden, obschon die zufließende Wassermenge bereits auf die Hälfte der normalmäßigen und bei der Anlage in Rechnung gebrachten herabgekommen seyn mag; dabei wird jedoch in der nämlichen Zeit ganz gewiß entweder bei derselben Qualität weit weniger geliefert, oder aber dieselbe Qualität gar nicht mehr erzeugt werden können.

Um indeß gleichwohl einen Anhaltspunkt für die Bestimmung der bewegenden Kraft einer übrigens nach diesem ältern Systeme ausgeführten Mühle zu haben, kann man als Erfahrungssatz annehmen, daß zur Überwindung des Widerstandes, welcher aus der Zerreibung des Getreides zwischen den Steinen hervorgeht, im Durchschnitt eine am Umfang des Läufers anzubringende Kraft von 25 Pfund nothwendig sey, wenn die Steine einen Halbmesser von einem Wiener Fuß haben. Da nun bei einer andern Größe der Steine dieser Widerstand der Größe der mahlenden Fläche, also dem Quadrat des Halbmessers der Steine proportional ist; so wird man für Steine, deren Halbmesser allgemein $= R$ ist, aus der Proportion $1^2 : 25 = R^2 : x$ sofort $x = 25 R^2$ als die am Umfange des Läufers anzubringende Kraft erhalten, um den Widerstand zwischen den Steinen zu überwinden.

Da wir ferner nach den in Nr. 39 aufgezählten Angaben als mittlere Geschwindigkeit des Läufers jene erhalten, oder für die angemessenste gefunden haben, bei welcher ein Punkt des Umfanges in jeder Sekunde einen Weg von 25 Fuß zurücklegt; so ist das mechanische Moment dieser Kraft $M = 25 \times 25 R^2 = 625 R^2$. Rechnet man ferner $\frac{1}{10} M$ für die Reibung des Mühleisens in der

Pfanne und Büchse, $\frac{1}{10}$ M für die Reibung zwischen dem Kammrad und Drilling, so wie $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{25}$ M für jedes Vorgelege; so hat man bei n Vorgelegen für die Wirkung oder den Effekt in einer Sekunde der gesammten zum Betrieb eines Mahlganges (mit Einschluß der Bewegung des Bentels und des Sauberers) nöthigen Kraft:

$$1)\quad E = 625\,R^2\left(1 + \frac{1}{40} + \frac{1}{20} + \frac{n}{25}\right).$$

48. So wäre z. B. bei einer Mühle, welche dreischühige Steine führt und kein Vorgelege hat (wobei freilich die Wasserräder zu schnell umgehen und dadurch an Effekt verlieren) $R = 1^1/_2$ und $n = o$, also nach dieser Formel sehr nahe $E = 1512$ Pfund; rechnet man dagegen Ein Vorgelege, so wird $E = 1568$ Pfund. Bei vierschühigen Steinen und Einem Vorgelege findet man $E = 2788$ Pfund, welches, das mechanische Moment eines Pferdes zu 400 Pfund gerechnet, beinahe die Kraft von 7 Pferden absorbirt. Aber selbst, wenn man nach Boulton und Watt, wie es bei der Schätzung der Kraft der Dampfmaschinen nun allgemein geschieht, das mechanische Moment eines Pferdes mit 430 Pfund (d. i. ein Gewicht von 430 W. Pfund in einer Sekunde auf die Höhe von einem Wiener Fuß gehoben) in Rechnung bringt, kommen immer noch nahe $6^1/_2$ Pferde heraus, die zum Betriebe einer solchen Mühle nöthig wären. Da man aber für die nach den neuern und (nach mechanischen Prinzipien) vollkommeneren Systeme gebauten Dampfmühlen bei dieser Größe der Steine auf jeden Gang nur 4 Pferdekräfte rechnet*), so kann man wohl sagen, daß bei

*) Da nach dem neuern Systeme von einem einzigen horizontalen Stirnrade 4, 6 und noch mehr Mahlgänge in Bewegung gesetzt werden; so stellt sich die auf einen Gang entfallende Triebkraft um so günstiger, je mehr solcher Gänge gleichzeitig betrieben werden; während nach der hier üblichen Methode, jedem Gange sein eigenes Rad in einem abgesonderten Gerinne zu geben, dieses Verhältniß immer das nämliche ungünstige bleibt. Zum Beweise des eben Gesagten mag einerseits die Thatsache dienen, daß die von Hallette zu Nantes nach dem neuern Systeme erbaute Dampfmühle von 6 Gängen oder 6 Paar Steinen, von nahe 4 Fuß Durchmesser, sammt allen Nebenmaschinen, durch eine Dampfmaschine von bloß 20 Pferdekraft betrieben wird. Andererseits soll nach der Angabe des Eigenthümers die große und berühmte Volk'sche Mühle von 11 Mahl-

den nach dem alten Syſteme ausgeführten deutſchen Mühlen (die übrigens dem Weſentlichen nach und ohne Rückſicht auf das Beutelwerk auch mit den ältern franzöſiſchen Mühlen übereinſtimmen), wobei beſonders auch die ſehr unvollkommene Verzahnung der Räder Urſache iſt, $^1/_3$ der verwendeten Waſſerkraft und mit Rückſicht auf den zu ſchnellen Gang der ohnehin nicht am richtigſten konſtruirten Waſſerräder manchmal ſogar die Hälfte verloren geht.

49. Um mit dieſer Rechnung auch andere Angaben zu vergleichen, führen wir noch Folgendes an: Da die Reibung an der Baſis eines Zylinders, während er ſich um ſeine Axe dreht, gefunden wird, wenn man ſich den zwiſchen den reibenden Flächen Statt findenden Druck auf einen Kreis konzentrirt denkt, deſſen Halbmeſſer $^2/_3$ des äußern Halbmeſſers des Zylinders iſt; da ferner Navier nach den Beobachtungen von Bélidor, Fabre

---

gängen zu Wiener-Herberg (etwa 5 Stunden von Wien) dasſelbe Waſſer haben, welches der nahe liegenden großen Papierfabrik zu Klein-Neuſiedl zu Gebote ſteht, und ſich nach den kürzlich vorgenommenen Meſſungen auf 88 bis 90 Pferdekraft beläuft, ſo, daß alſo auf dieſe Weiſe jeder Mahlgang dieſer bedeutenden Mühle, welche aber ebenfalls nur 35 bis 36zöllige Steine führt, ſammt den Neben- oder Putzmaſchinen, gegen 8 Pferdekraft in Anſpruch nimmt.

So ſehr man aber auch wegen dieſer Kraftverſchwendung gegen die hier übliche Anordnung der Waſſerräder zu eifern verſucht ſeyn dürfte, indem es ſchon vortheilhafter wäre, wenigſtens mehrere dieſer Räder in ein einziges Gerinne hinter einander zu legen; ſo wird dieſe bei näherer Betrachtung einigermaßen durch die hieſige eigenthümliche und gewiß ganz vorzügliche Mahlmanipulation (wie wir weiter unten ſehen werden) gerechtfertigt, ja ſogar in der Art bedingt, daß mehrere Müller von der verſuchten Abänderung, durch Einhängung mehrerer Räder in dasſelbe Gerinne an Kraft zu gewinnen, wieder zurückgekommen ſind; weil ſie es nur dann (wenn jeder Gang ſein eigenes, in einem abgeſonderten Gerinne gehendes Waſſerrad hat) vollkommen in ihrer Gewalt haben, jeden einzelnen Läufer eine größere oder kleinere Geſchwindigkeit annehmen, oder dieſen mehr oder weniger angreifen zu laſſen, je nachdem es für das aufgeſchüttete Mahlgut (ungebrochenes Getreide, Schrot, Gries, Dunſt u. ſ. w.) eben am zweckdienlichſten iſt. (So muß z. B. der Mühlſtein beim ſogenannten Weißmahlen ſchneller als beim Schroten gehen, weil ſich ſonſt das Mehl nach dem Ausdrucke der Müller verſchleift und dieſes am Anſehen verliert.)

und Lambert das Gewicht des Läufers sammt Zugehör so annimmt, daß auf den Quadratmeter im Durchschnitt 850 Kilogramme kommen; da er ferner für die mittlere Geschwindigkeit dieses Kreises von $^2/_3$ r (s. Nr. 39) 4 Meter rechnet, und endlich annimmt, daß zur Gewältigung des Widerstandes, den der Läufer zu überwinden hat, an diesen mittlern Kreis (von $^2/_3$ Entfernung des Steinhalbmessers) eine Kraft von $^1/_{22}$ des Gewichtes des Läufers nöthig sey; so folgt, daß für einen Läufer vom Durchmesser d (in Metern ausgedrückt) das Gewicht $= {}^1/_4\, d^2\, \pi \times 850 = 668\, d^2$ Kilogramme und $^1/_{22} \times 668\, d^2 = 30{\cdot}36\, d^2$ Kilogramme, die in der Entfernung von $^2/_3$ des Halbmessers anzubringende Kraft, folglich endlich $4 \times 30{\cdot}36\, d^2 = 121{\cdot}44\, d^2$ Kilogrammeter, oder auf Wiener Maß und Gewicht reduzirt, α) $68{\cdot}59\, d^2$ Pfunde das mechanische Moment dieser Kraft ausdrückt, wobei nun d in Wiener Fuß anzugeben ist. Mit diesem Aufwand an Kraft, welche dabei unmittelbar an der Mühlspindel gedacht oder angenommen wird, können (nach Navier) in derselben Zeit von einer Sekunde $\cdot 02185\, d^2$ Kilogr., oder auf W. Maß und Gewicht reduzirt $\cdot 0039\, d^2$ Pfunde (d in Fuß ausgedrückt) nach der mouture à la grosse vermahlen werden. Bei der mouture économique (wo die Kleien noch einmal aufgeschüttet werden) wird die vermahlene Quantität um $^1/_3$ geringer angenommen.

Wir sind übrigens der Meinung, daß dieser von Navier angenommene Kraftaufwand, wenn dieser auch nach ihm, wegen der Reibung des Mühleisens und der Kämme an den Triebstöcken, um $^1/_{10}$ vergrößert (und natürlich das Beutel- oder Siebwerk für sich betrieben) wird, wodurch der obige Ausdruck α) für das mechanische Moment der am Wasserrad anzubringenden Kraft in jenen β) .. $75{\cdot}45\, d^2$ übergeht, zu gering ist und für die Anwendung nicht ausreicht, um so mehr, da sich diese Berechnung noch auf das alte Mühlensystem beziehen soll*). Nach den neuesten

*) So wäre nach dieser letzteren Formel β) für eine Mühle, welche vierschühige Steine führt, das mechanische Moment der nöthig bewegenden Kraft = 1207 Pfund, oder (das mechanische Moment eines Pferdes zu 430 Pfund gerechnet) = der Kraft von 2·8 Pferden, während man nach der obigen Formel 1) (Nr. 47) nahe 6 Pferde-

Beobachtungen von Viollet fordern die in Frankreich gut eingerichteten Mühlen ohne Beutelwerk am Motor eine Kraft von 3 Pferden, oder genauer, an der Mühlspindel eine Kraft von 200 Kilogr., und vermahlen dabei per Stunde 1 Hektoliter Getreide. Er bemerkt, daß die gewöhnliche Schätzung, nach welcher am Motor für einen Läufer ohne Beutelwerk 3, und mit dem Beutelwerk 4 Pferdekraft erfordert werden, äußerst unbestimmt ist, indem häufig von dieser Kraft nur 50 Prozent (bei schlechter Einrichtung auch noch weniger) auf die Mühlspindel fortgepflanzt wird.

50. Nach der entgegengesetzten Seite hinneigend sind die Resultate, welche Ol. Evans aus seinen oben (Nr. 39) erwähnten Beobachtungen an amerikanischen Mühlen erhält. Nach ihm erschöpft jeder (engl.) Quadratfuß der Mahlfläche, wenn der mittlere Kreis (von $^2/_3$ r) die oben erwähnte Geschwindigkeit von 18 Fuß besitzt, in jeder Sekunde eine Kraft von 6 Kubochs*). Zugleich nimmt er an, daß bei Steinen von 5 Fuß Durchmesser von den Mahlflächen während einer Minute 3480^4 Quadratfuß in Berührung kommen, und während dieser Zeit 5 Pfund, folglich in einer Stunde 5 Bushels (= $5^1/_4$ W. Kubikfuß = 2·95 W. Metzen) Getreide vermahlen werden.

Für einen Läufer also von 4 W. Fuß wäre, da die Fläche = 12·6, oder wenn man mit Evans 1 Quadratfuß für das Läuferauge abzieht = 11·6 Quadratfuß beträgt, das mechanische Moment der am hydraulischen Motor (dem Wasserrade) nöthigen Kraft (bei Anwendung eines stehenden Vorgeleges) = 11·6 × 6 × 48·74 = 3392 Pfund = 7·9 Pferdekraft, mit welchem Kraftaufwande nach der vorigen Angabe (und wenn man das Mahlquantum

---

kräfte verwenden müßte. Das Mahlquantum würde sich bei der mouture économique stündlich auf $^3/_4$ Metzen für eine Pferdekraft berechnen.

*) Ol. Evans nimmt zur Bestimmung des dynamischen Effektes jene Kraft zur Einheit, welche nöthig ist, um (nach englischem Maß und Gewicht) einen Kubikfuß Wasser einen Fuß hoch zu heben, und nennt diese Kuboch. Auf das Wiener Maß und Gewicht reduzirt ist 1 Kuboch = 48·74 Pfund 1 Fuß hoch gehoben oder = dem mechanischen Momente von 48·74 Pfunden = jenem von 0·1133 Pferden.

dem Quadrate des Durchmeſſers des Steines proportional ſetzt) in jeder Stunde 2 W. Metzen vermahlen werden. Nach dieſen von Evans angegebenen Größen beträgt das auf eine Pferdekraft entfallende Mahlquantum ſtündlich $^1/_4$ W. Metzen.

51. Bei der in Gerſtner's Mechanik (Bd. 2, S. 375 ff.) beſchriebenen unterſchlächtigen Mühle zu Prag, bei welcher die Steine 31 W. Zolle im Durchmeſſer haben, und im Durchſchnitt in einer Minute 238 Umläufe vollenden, iſt das am Waſſerrad nöthige Bewegungsmoment = 3453 Pfund oder = der Kraft von 8 Pferden. Da ferner bei dieſem Kraftaufwand in 24 Stunden bei 6maligem Aufſchütten 15, bei nur 3maligem Aufſchütten (zu ordinärem oder Kommißmehl) 30 Metzen Korn vermahlen werden; ſo kommen bei dieſer Mühle auf die Pferdekraft ſtündlich nur $^1/_6$ Metzen Mahlquantum von der letztgenannten Eigenſchaft.

52. In der hier in Wien befindlichen ſogenannten »Bärenmühle« von 4 Mahlgängen, in welcher das ältere Syſtem und der in den beſſern öſterreichiſchen Mühlen übliche Mahlprozeß ſehr vollkommen repräſentirt iſt, werden bei hinlänglichem Waſſer auf allen 4 Gängen in 24 Stunden vom Weizen (der, wie wir weiter unten ſehen werden, gegen 12mal aufgeſchüttet wird, um viererlei Mehlgattungen zu liefern) gegen 50 Metzen, und vom Roggen etwa um 10 Metzen mehr rein ausgemahlen. Mit dieſem Reſultate ſtimmt auch jenes nahe überein, welches wir in der Badner-Mühle des Herrn Beyerle gefunden haben, in welcher auf einem Mahlgange bei derſelben Größe der Steine (von 35 Zoll Durchmeſſer) und derſelben Manipulation vom Weizen in 24 Stunden gegen 12 Metzen vermahlen werden. Auch die großen 6gängigen Mahlmühlen in Fiſchament (4 Meilen von Wien) liefern ähnliche Reſultate, obſchon es dort bei vollem Waſſerſtande oft möglich wird, binnen dieſer Zeit von 24 Stunden auf jedem Mahlgang bis 18 Metzen Weizen (vom Roggen überhaupt, der ſchwieriger zu mahlen iſt, etwas weniger) rein auszumahlen. Auf der 11gängigen Volk'ſchen Mühle in Wiener-Herberg (etwa 1 Stunde von Fiſchament) werden wöchentlich für den Wiener-Platz an Weizen und Roggen zuſammen bei 1200 Metzen vermahlen; bei günſtigem Waſſerſtande kann das Mahl-

quantum auch auf 1400 Metzen und darüber steigen, was auf einen Gang in 24 Stunden etwas über 18 Metzen gibt.

Nimmt man daher die oben (Nr. 48) für diese Mühlen gefundene Betriebskraft von 1512 Pfund = $3^1/_2$ Pferdekraft an, so kommt bei diesem langwierigen (dagegen aber auch sehr vollkommenen) Mahlprozeß der österreichischen Mühlen auf eine Pferdekraft vom Weizen stündlich $^1/_7$ bis $^1/_3$ Metzen, und vom Roggen im Durchschnitt eben so viel.

53. Meißner*) bemerkt über den Effekt der Mahlmühlen im Allgemeinen, daß der kleinste Effekt einer einfachen unterschlächtigen Mühle, welche 12 Kubikfuß Wasser in einer Sekunde verbraucht (was übrigens den Kraftaufwand gar nicht bestimmt, da der zweite Faktor, nämlich die Gefällshöhe fehlt), nach bestimmten Erfahrungen 3 Tonnen (oder nahe 6·8 W. Metzen) in 1 Stunde sey; daß durch den schiefen Stoß des Wassers auf die Schaufeln und das schlechte Strahlwerk der Steine oft von der vorhandenen Kraft nur der vierte Theil als wahrer Nutzeffekt hervorgehe; und endlich, daß bei hinreichender Kraft (die man bisher nur bei Windmühlen gehabt hat) in einer Stunde 12 Tonnen Getreide vermahlen werden können. — Da Meißner fünfschühige Steine anzunehmen scheint, wofür nach unserer Formel 1) (S. 41) das mechanische Moment 4198 Pfund oder nahe 9·7 Pferdekraft beträgt; so käme nach der erstern Angabe $^7/_{10}$ Metzen per Stunde auf eine Pferdekraft, dagegen nach der letztern Angabe $^{28}/_{10}$ = 2·8 Metzen; ein Mahlquantum, welches wir unbedenklich, selbst wenn das Getreide nur zu grobem und schwarzem Mehl vermahlen wird, für zu groß halten dürfen.

54. Nach einer Angabe von Benoit**) mahlt in der englischen Dampfmühle des Herrn Benoist zu St. Denis jeder der 6 Mahlgänge (welche Steine von 4 Fuß Durchmesser führen) in 24 Stunden 16 bis 18 Säcke Getreide, den Sack zu 120 Kilogrammen gerechnet. Da nun die Dampfmaschine, welche diese

*) In der oben (S. 27.) angeführten »Anleitung zum Bau der Mahlmühlen« S. 217.

**) In der oben (S. 24) erwähnten Guide du meunier, pag. 584. Daraus Weinholz in dessen »Mühlenbaukunst,« Ilmenau 1832, auf S. 469.

6 Gänge betreibt, nur 20 Pferdekräfte beſitzt, ſo kommen auf eine Pferdekraft per Stunde 24 bis 27 Kilogramme oder nahe 43 bis 48 W. Pfund, oder endlich, den W. Metzen im Durchſchnitt zu 80 Pfund gerechnet, ·57 Metzen. Mit Abzug der Betriebskraft für die übrigen Nebenmaſchinen wird dieſe Ziffer beiläufig um $^1/_3$ vermindert.

55. Vielleicht die größte Leiſtung endlich erhalten wir nach den Berichten der in Nordamerika auf Staatskoſten gereiſten Zöglinge des königl. Gewerbs-Inſtitutes in Berlin, Fried. Wulff und Fried. Ganzel, von den amerikaniſchen Mühlen. Nach Wulff liefert von der 16gängigen (Waſſer-) Mahlmühle zu Roheſter (die Steine 4 Fuß 8 Zoll im Durchmeſſer) jeder Gang täglich 30 Faß ſuperfeines Weizenmehl zu 3 Scheffel. Nach Ganzel liefert in einer Mühle von 8 Gängen zu Richmond in Virginien (die Steine 5 Fuß 10 Zoll groß) jeder Gang in 24 Stunden $28^3/_4$ Faß Weizenmehl à $3^1/_4$ Scheffel, nach beiden Angaben kommen nahe auf die Stunde 3·4 W. Metzen. Dürfte man nun für einen Mahlgang die Kraft von 4 Pferden rechnen, ſo käme auf eine Pferdekraft ſtündlich ·85 Metzen ſehr feines Weizenmehl. Bei der Annahme von 5 Pferden für die Betriebskraft käme die Zahl ·7 ſtatt der vorigen.

56. Es wird nicht unintereſſant und ohne Nutzen ſeyn, die hier angegebenen Mahlmengen nebſt noch einigen andern in Gerſtner's Mechanik (Bd. 2, S. 364) oder Bélidor's Architecture hydraulique (zweite Ausgabe, S. 404) angeführten, in folgender Tabelle überſichtlich zuſammenzuſtellen.

Name des Beobachters oder des Beobachtungsortes.	Mahlquantum von 1 Pferdekr. in 1 St.	Getreidegattung und Art der Vermahlung.
	W-Metzen.	
Egen in der Feldmühle bei Soeſt auf dem 1ten Mahlgange	1·117	Gerſte geſchroten auf rheinländiſchen Mühlſteinen.
Detto auf dem 2ten Mahlgange	·394	Weizen vermahlen.
Detto in der Mahlmühle zu Lohne bei dem 3ten Mahlgange	1·117	Gerſte geſchroten.
Nach Egen wird in den rheinländiſchen Mühlen überhaupt vermahlen .	·447	Weizen.
Detto	·715	Roggen zu Brotmehl.
Detto	1·075	Gerſte zu Schrote.
Nach Bélidor auf der Mühle zu la Fère . . .	1·072	Getreide (wahrſcheinlich zu grobem Mehl).
Nach Navier bei der mouture à la grosse . .	·9	Weizen zu Mehl.
Detto économique . .	·6	
Oliver Evans in 18 amerikaniſchen Mühlen .	·25	Weizen (wahrſcheinlich zu ganz feinem Mehl).
Ganzel und Wulff in amerikaniſchen Mühlen . .	·7—·8	Weizen zu ſuperfeinem Mehl.
Burg in mehreren öſterreichiſchen Mühlen . .	·15—·2	Weizen zu viererlei Mehl, vom braunen Poll- bis zum feinſten und ſchönſten Auszugmehl. Eben ſo Roggen, bei 3 bis 5 maligem Aufſchütten.
Gerſtner in einer Mühle zu Prag	·167	Korn zu ordinärem oder Militärmehl.

Name des Beobachters oder des Beobachtungsortes.	Mahlquantum von 1 Pferdekr. in 1 St.	Getreidegattung und Art der Vermahlung.
	W. Metzen.	
In der Dampfmühle des Herrn Benoist zu St. Denis (s. Nr. 85) . .	·45	Weizen (wahrscheinlich zu feinerem Mehl).
In der Dampfmühle zu St. Martin (s. Nr. 92)	·7—·8	Weizen bei nur einmaligem Aufschütten.
In der Dampfmühle zu Gosport (s. Nr. 105) .	·6—·8	Weizen (wahrscheinlich nur zu Proviantmehl).
In der Dampfmühle zu Plymouth (s. Nr. 106)	·8—·9	Weizen zu Proviantmehl.
Detto zu Deptford (s. Nr. 107)	·5—·6	Weizen zu feinem und Zwiebackmehl.
In Frankreich und England auf Dampfmühlen aus der Werkstätte v. Maudslay in London . . .	·67	Getreide zu feinem Mehl.
Auf der Dampfmühle in Magdeburg, nach englischer Art gebaut . .	·617	Weizen zu Mehl.
Nach Farey auf den englischen Dampfmühlen .	·545	Detto.
Nach Hachette in den Mühlen von Corbeil . . .	·715	Weizen zu Mehl, bei einmaligem Durchgange.
Nach Fourneyron in der Mühle zu St. Mour bei Paris	·8	Detto bei ein- und zweimaligem Durchgange.
Nach Coulomb auf den Windmühlen bei Lille .	1·162	Weizen (wahrscheinlich nur grob vermahlen).
Nach Fenwick in den besten englischen Getreidemühlen	1·162	Roggen zu Mehl.

57. Nach genauen, auf Koſten der engliſchen Regierung gemachten Verſuchen, iſt nach Evans Angabe um 1 Bushel Getreide zu mahlen und zu ſichten (wahrſcheinlich zu feinem Mehl) ein Kraftmoment von 40000 engl. Kubikfuß Waſſer auf einen Fuß hoch gehoben nöthig, welches nach Evans Berechnung an dem hydrauliſchen Motor ein mechaniſches Moment von 780 Dynamodes *) für einen Hektoliter Getreide (von 75 Kiligr.) nothwendig macht. Aus Evans oben angeführten Beobachtungen würde dafür das Moment von 1972 — 1976, nach Aitkin von 894, und nach Tredgold's Rechnung von 729 Dynamodes an dem Motor der Dampfmaſchinen nöthig ſeyn. Nach Navier iſt, um 1 Kilogramm Getreide zu vermahlen, am Mühlſteine die dynamiſche Kraft von 5556 Km. nothwendig, welches ſofort für den W. Metzen eine dynamiſche Kraft von 1447517 W. Pfund 1 Fuß hoch gehoben, erfordern würde. Noch andere Angaben findet man unter-Anderm in Coriolis »Calcul de l'effet des Machines« auf S. 244.

Mahloperation in den Mühlen in und bei Wien.

58. Wir geben ſchlüßlich noch, wenigſtens dem Weſentlichen nach (da von einer Mühle zur andern immerhin kleine Abweichungen Statt finden), und ſo weit es uns ſelbſt möglich war, darüber genaue Auskunft zu erhalten, eine kurze Überſicht von dem hier und in der Umgegend von Wien üblichen Mahlprozeſſe, und zwar beſchränken wir uns auf die Vermahlungsweiſe des Weizens, da gerade dieſer das allenthalben berühmte Wiener Auszugmehl liefert.

A) Der zum Vermahlen beſtimmte Weizen fällt zuerſt vom Schüttboden durch einen Schlauch auf die in Nr. 46 erwähnte gewöhnlich ein Stockwerk tiefer ſtehende Koppmühle, und zwar in der Art, daß noch vorerſt durch ein doppeltes grobes

*) Coriolis nennt die nöthige Kraft, um 1000 Kilogrammes oder 1 Kubikmeter Waſſer 1 Meter hoch zu heben, eine Dynamode (dieſelbe Kraft, welche Clement-Deſormes durch Dynamie bezeichnet); ſie kommt dem Kraftaufwand oder mechaniſchen Moment von 5649 W. Pfund 1 W. Fuß gehoben oder dem mechaniſchen Momente von nahe 13 Pferden gleich.

Drahtsieb, das sogenannte Schrollensieb, Steine, grobe Erdtheile, Grahne, Staub u. s. w. abgesondert und durch den erzeugten Windstrom weggejagt werden. Der so weit gereinigte in die Koppmühle einlaufende Weizen, wird dann zwischen den hoch gestellten Steinen, und noch mehr zwischen dem Umfang des Läufers und der mit Reibeisen beschlagenen Zarge abgerieben und sofort vom fest sitzenden Staub, den brandigen Theilen (wenn auch nur zum Theil), und noch anhängenden Ähren und Hülsen befreit und durch einen neuen Luftstrom, der über die unten an der Zarge auslaufenden und auf einen feinern Sauberer fallenden Körner weggeht, abgesondert*). Von da gelangt der Weizen auf ein langes, gewöhnlich (wenn es die Lokalität zuläßt) bis in den Netzkasten reichendes Doppelsieb, über welches die schönern größern Körner unmittelbar in diesen Kasten fallen, die kleinern Körner aber für sich abgesondert werden. Diese Operation heißt das Trocken-Koppen. (Beim Roggen wird dasselbe durch das Putzen auf der Reutermaschine ersetzt.)

B) Von diesem trocken gekoppten Weizen wird ein Theil (besonders der unreinere und brandige) in mit Wasser gefüllten Bottichen gewaschen (wobei die obenauf schwimmenden tauben und brandigen Körner abgegossen werden**) und dann mit einem andern trockenen Theil (der aber rein und ohne Brand seyn soll) vermischt, und nach Umständen im Sommer gewöhnlich ein-, im Winter zweimal 24 Stunden unter öfterem Umwenden stehen gelassen. Das Verhältniß zwischen der nassen und trockenen Weizenquantität richtet sich nach der Jahreszeit und vorzüglich dem mehr oder weniger trockenen Zustande des Weizens selbst, so, daß man oft von beiden Theilen gleichviel, oft von dem einen mehr, von dem andern weniger nimmt. Auch wird in der Regel für die Griesler

*) Auf einer solchen Mühle werden nach Umständen in 1 Stunde 30 bis 50 Metzen Weizen gekoppt.

**) Das »Netzen« des Weizens ist eine wesentliche Bedingung der hiesigen Vermahlungsweise, und hat auf das schöne weiße Ansehen des Mehles den größten Einfluß; zu trocken vermahlen erscheint das Mehl, wie die Müller sagen, fuchsig. Freilich ist durch dieses Feuchtmahlen das Mehl dem sehr baldigen Verderben ausgesetzt.

(bei welchen ſich das Mehl länger halten muß) trockener als für die Bäcker gemahlen*).

C) Der ſo genetzte Weizen kommt hierauf nochmals auf die vorige Koppmühle zum Naßkoppen, wobei die Steine etwas niedriger geſtellt werden, um den Körnern zugleich die Spitzen wegzunehmen; welche nun, da ſie ebenfalls wieder dem Windſtrome ausgeſetzt werden, ſehr rein aus dieſer Mühle herauskommen.

D) Dieſer ſo genetzte und gereinigte Weizen wird nun zum ſogenannten Hochſchroten auf die gewöhnliche Mahlmühle aufgeſchüttet, um ihn von den Keimen zu befreien. Dabei geht durch den ausgeſpannten, zu dieſer Operation paſſenden Beutel, etwas braunes Pollmehl, und über den vorgelegten (doppelten) Schrotſauberer (Nr. 45) fallen bei i (Fig. 15) die von den

*) In der Paur'ſchen 6gängigen Mühle zu Lichtenwörth in der Nähe von W. Neuſtadt (in welcher binnen 48 St. 200 Metzen Weizen rein ausgemahlen und die 36zölligen Steine alle 48 Stunden ſcharf gemacht werden) fällt der Weizen aus der Koppmühle unmittelbar in eine eigene ſehr zweckmäßige Waſchmaſchine, aus welcher er ſchon etwa binnen einer halben Minute ſehr rein herauskommt. Dieſe Maſchine, auf welcher ſtündlich an 100 Metzen gewaſchen werden können, beſteht dem Weſentlichen nach aus einem langen ſchiefliegenden Gerinne, in welchem quer über nahe am Boden 10 bis 12 groß geriffte oder gerippte und auch der Länge nach (ſenkrecht auf die Axe) eingekerbte hölzerne Walzen (aus Eichen) ſehr ſchnell, und zwar in einer ſolchen Richtung umlaufen, daß der zwiſchen ihnen und dem Gerinnsboden, welcher noch unter jeder Walze kreisſegmentartig ausgehöhlt iſt, durchgehende Weizen gegen den Ausgang des Gerinnes getrieben wird. Das Gerinne wird durch eine eigene Pumpe fortwährend mit reinem Waſſer verſehen, wobei gleich oben im Gerinne die Spreu und überhaupt alle leichtern Theile, welche durch eine in der Höhe des obern Waſſerſpiegels liegende, der vorigen ähnliche Walze abgeſchöpft werden, durch einen Seitenkanal abfließen. Der am untern Ende des Gerinnes herauskommende gewaſchene Weizen fällt in untergeſetzte tragbare trichterförmige Käſten, deren Böden Drahtſiebe ſind, durch welche das Waſſer ablaufen kann. Dieſe Maſchine gewährt außerdem noch den Vortheil, daß aller Weizen gewaſchen werden kann, weil er, da er nicht lange im Waſſer bleibt, ſchnell, ſo weit als nöthig, trocknet, alſo nicht erſt mit trockenem (ungewaſchenem) Weizen vermiſcht werden darf.

Keimen befreiten Köener, aus dem Röhechen r die Keime, und durch das untere feinere Siebblatt der ſogenannte ſchwarze Geies, welcher ſpäter zu Semmelmehl vermahlen wird, heeab.

E) Der auf dieſe Weiſe auch von den Keimen (die man zu den Pollkleien gibt) befreite Weizen wied jetzt, bei etwas enger geſtellten Steinen, zum gewöhnlichen Schroten aufgeſchüttet. Dabei geht durch den Beutel das ſogenannte Semmelmehl, und über den nämlichen Schrotſaubeeer kommen bei i herab die Ausſchrotkleien odee der ſogenannte Ausſcheot, aus dem Röhrchen r dee grobe Geies, und durch das untere feinere Siebblatt dee ſogenannte Dunſt (Geies noch mit Mehl vermiſcht).

F) Ohne in unſeree Darſtellung von dieſen beiden letztern Produkten noch Notiz zu nehmen, werden die erhaltenen Ausſchrotkleien zum Ausſchroten aufgeſchüttet; dabei geht durch den Beutel abermals Semmelmehl, durch das untere Blatt des vorgelegten Schrotſaubeeers wieder Dunſt (der ſpätee zum Auszug geputzt wied). Durch das Röhrchen kommen die ſogenannten Röhrlkleien, und übee den Sauberer die Steeifkleien.

G) Die in dieſer letzten Operation erhaltenen Kleien werden jetzt zum Weißſtreifen aufgeſchüttet; dabei erhält man im Beutelkaſten Pollmehl, und vom vorgelegten Schrotſauberer über i die Kleien, welche in der Regel noch zum Schwarzſtreifen aufgeſchüttet werden, aus dem Röhrchen r die Röhrlkleie, welche zu Pollmehl, und durch das untere feinere Siebblatt Dunſt, welches zum ſogenannten Bäckenmundmehl vermahlen wird.

H) Werden die eben erwähnten Kleien zum Schwarzſtreifen aufgeſchüttet, ſo erhält man im Beutelkaſten Pollmehl, über den vorgelegten einfachen (Semmelmehl-) Sauberer die groben, nun ſchon fertigen oder rein ausgemahlenen Kleien, und durch das Siebblatt die Pollkleien, welche noch einmal aufgeſchüttet das braune Pollmehl und feine (ebenfalls fertige) Kleien liefern.

a) Der bei der Operation E erhaltene grobe Gries wird auf dee oben (Ne. 44) erwähnteu Griesmaſchine geputzt. Da

dieſe die Ausdehnung von F bis E (Fig. 1, Taf. 204) beſitzt, alſo aus zwei durch den Windkanal B getrennte Abtheilungen beſteht; ſo wird ein über beide Goſſen b″, b′ reichender beweglicher Sauberer, der aber nur über b″ ein Siebblatt (etwas feiner als das obere des Schrotſauberers), dagegen über b′ gar keinen Boden hat, angebracht. Von dem auf dieſes Siebblatt fallenden Gries geht der feinere durch, und fällt in die Goſſe b″, während der gröbere darüber geht und in die Goſſe b′ gelangt. Durch die Einwirkung des oben in Nr. 44 erklärten Windſtromes wird alſo nun der (gewöhnlich von einem höhern Stockwerk durch einen hölzernen Kanal) auf das Sieb fallende grobe Gries in vier Theile geſchieden: bei g″ fällt der geputzte grobe Gries, bei h″ der Überſchlag, bei g′ der ſogenannte Schwartengries, und bei h′ wieder ein Überſchlag heraus, ſo wie endlich am Boden der Abtheilungen E und F die ſogenannten Flugkleien herabfallen.

b) Der bei derſelben Operation E erhaltene Dunſt kommt auf die in Nr. 43 beſchriebene Dunſtkoppmühle, in welcher ein Beutel, etwas gröber als jener für Semmelmehl, eingehängt iſt. Durch dieſen Beutel geht das ſogenannte Dunſtkoppmehl, während durch den langen Sauberer D der Reihe nach (von n gegen q zu) 5er Dunſt, 4er, 3er, 2er Gries durchfällt, und bei n über denſelben noch grober Gries geht, der mit dem vorigen (in a) zugleich geputzt wird. In manchen Mühlen (den ſogenannten Bäckenmühlen) wird das ſo erhaltene Dunſtkoppmehl bei Einhängung eines etwas feinern Beutels noch einmal auf die nämliche Mühle aufgeſchüttet.

c) Da dieſe Dunſtkoppmühle über der Putzmaſchine DE Fig. 1, Taf. 204 (Nr. 44), (gewöhnlich ein Stockwerk höher) ſteht, ſo fällt der 5er Dunſt bei a‴ durch eine Öffnung und einen Zwilchſchlauch in den untern Raum, der 4er Gries durch einen hölzernen Schlauch a″ in die Goſſe b″, der 3er Gries durch a′ in die Goſſe b′, der 2er Gries durch a in die Goſſe b, ſo wie endlich der grobe Gries durch α auf das in a) erwähnte Sieb der groben Griesmaſchine.

Durch Einwirkung des erzeugten Windes kömmt nun aus dieſer Putzmaſchine bei g′ der geputzte 4er, bei g′ der 3er, bei g der 2er Gries, dagegen fallen bei h″, h′ und h die betreffenden

Überschläge, so wie endlich bei E, F und D die Flugkleien (die zu den Pollkleien gemischt und sammt jenen in H und a erhaltenen zu Pollmehl vermahlen werden) heraus.

aa) Der geputzte grobe Gries kömmt nun auf die Mahlmühle, woraus man (im Beutelkasten) Mundmehl*), und mittelst des vorgelegten Auflösfauberers Nr. 1 (Nr. 45) durch das untere Siebblatt den sogenannten 4er Dunst, durch das Röhrchen 2er Gries und oben darüber feine Kleien (welche mit jenen der Operation F zum Weißstreifen vermischt werden) erhält.

bb) Auf gleiche Weise erhält man auf der Mahlmühle vom geputzten 2er Gries im Beutelkasten Auszug und vom vorgelegten Auflösfauberer Nr. 2 (welcher noch immer doppelt ist) 4er Dunst (durchs untere Blatt), 3er Gries (durchs Röhrchen) und reine Kleien (über demselben).

Hier muß jedoch bemerkt werden, daß nicht unmittelbar der bei der Operation c aus der Putzmaschine bei g herausfallende 2er Gries auf die Mahlmühle, sondern dieser früher noch auf die oben in Nr. 44 erwähnte Reisemaschine zum weitern Putzen und Läutern aufgeschüttet wird. Da diese Maschine bloß aus dem Theile D (Fig. 1, Taf. 204), nämlich aus den 4 Fächern I, II, III, IV, der Gosse b und dem Windkanal C besteht; so theilt sich der hier aufgeschüttete, noch nicht ganz reine 2er Gries, während er von b herabreist, in 2 Theile, und man erhält aus g den geputzten 2er Gries (der nun erst auf die Mahlmühle kommt) und aus h einen Überschlag, der noch einmal auf derselben Maschine aufgeschüttet, wieder geputzten 2er Gries und einen Überschlag gibt, welchen man später auf die Abläutermaschine bringt. Außerdem erhält man wieder bei D etwas Flugkleien, die noch weiter geputzt werden.

*) Zum bessern Verständniß bemerken wir, daß hier die verschiedenen Weizen-Mehlgattungen vom schwärzesten und gröbsten bis zum weißesten und feinsten folgende Reihe bilden: Das braune Poll-, das Poll-, das Semmel-, das Mund- und endlich das Auszugmehl oder der Auszug. Zum verkäuflichen Gries nimmt man jenen Nr. 2, unter welchen gewöhnlich noch ein Theil von Nr. 3 gemischt wird.

Auch der 3er Gries (welcher aus g' der Putzmaschine bei der Operation c erhalten wird) wird manchesmal, wenn es nothwendig scheint, noch früher auf dieser Reisemaschine geputzt und behandelt, bevor er auf die Mahlmühle kommt.

cc) Der geputzte 3er Gries kommt auf die Mahlmühle und gibt Auszug, ferner mittelst des vorgelegten Sauberers Nr. 3 (der in vielen Mühlen noch doppelt ist) 4er Gries und Kleien (welche auf der Ableitermaschine noch zu Mundmehlgries geputzt werden).

Auf gleiche Weise gibt der geputzte 4er Gries auf der Mahlmühle Auszug und (hier wird in jedem Falle der einfache Sauberer Nr. 4 vorgelegt) 5er Dunst.

dd) Der bei der Operation a erhaltene Schwartengries kommt mit Vorlegung des Schrotsauberers auf die Mahlmühle, und gibt Semmelmehl, Dunst und Ausschrot (wie beim zweiten Schroten).

Die bei derselben Operation a erhaltenen Überschläge h' und h'' aber kommen zum Ausschroten (manchmal auch zum Weißstreifen), wobei man die schon unter F angegebenen Produkte erhält.

ee) Der bei der Operation b) erhaltene 5er Dunst wird noch einmal auf die Dunstkoppmühle aufgeschüttet, wodurch man außer dem Dunstkoppmehl im Beutelkasten noch etwas feinen Gries und 5er Dunst erhält, der zuletzt zu Mundmehl, so wie alles erhaltene Dunstkoppmehl zu Semmelmehl vermahlen wird.

ff) Der bei der Operation c erhaltene Überschlag h'', wird nochmals auf die Dunstkoppmühle gebracht, wodurch man wieder einen Theil der unter c angeführten Produkte erhält; der letzte dadurch entstehende Überschlag wird dann zu Semmelmehl vermahlen.

Die beiden andern Überschläge h' und h dieser Operation c kommen auf die Abläutermaschine, welche wieder nur aus 4 Fächern I, II, III, IV (Fig. 1, Taf. 204), dem Windkanal C, der Gosse b und einem darüber liegenden beweglichen Doppelsauberer besteht, in welchem das obere gröbere Blatt nach und nach gewechselt und mit immer feiner werdenden, den höhern Nummern

der in Nr. 45 erwähnten Mühlſauberer entſprechenden Siebblätter vertauſcht wird. Das zu läuternde Gut wird in eine über dieſen Sauberer angebrachte Goſſe geſchüttet, wovon der gröbere Theil, die Ableiterkleien, über das obere Siebblatt weggehen und auf der groben Griesmaſchine zu 3er oder Mundmehlgries (Gries, welcher auf der Mahlmühle zu Mundmehl vermahlen wird) ausgeputzt werden, der feinere Theil durch das obere Blatt hindurch über das untere weggeht und in die Goſſe b fällt, endlich der feinſte Theil oder Dunſt, aus welchem auf der Dunſtkoppmühle 4er Gries erzeugt wird, durch das untere feinere Blatt durchfällt. Der durch die Goſſe b einfallende Theil wird durch Einwirkung des Windſtromes ſo getheilt, daß bei g geputzter 3er Gries, der dann zu Mundmehl vermahlen wird, und bei h ein Überſchlag herauskömmt, der noch einmal auf dieſe nämliche Maſchine aufgeſchüttet, wieder etwas 3er Gries und einen Überſchlag liefert, welcher dann zu Semmelmehl vermahlen wird.

aaa) Der unter cc erwähnte, durch Vermahlung des reinen 4er Grieſes erhaltene 5er Dunſt kommt auf die Mahlmühle und gibt im Kaſten Auszug, ſo wie mittelſt des vorgelegten Saubererſ Nr. 5, 6er Dunſt, welcher durch, und Ableiterkleien, welche über das Siebblatt gehen und auf der Abläutermaſchine zu Mundmehlgries ausgeputzt werden.

Auf gleiche Weiſe wird dieſer erhaltene 6er Dunſt wieder auf die Mahlmühle geſchüttet und vor dem Beutel der Sauberer Nr. 6 eingelegt; man erhält dann Auszug und einen noch feinern Dunſt, der endlich nochmals auf die Mahlmühle mit Vorlegung des Saubererſ Nr. 7 kommt und wieder Auszug liefert. Die in beiden Fällen noch über den Sauberer gehenden feinen Kleien werden zu Semmel- oder auch Backenmundmehl vermahlen.

Wir müſſen endlich noch bemerken, daß, ſo oft ein Theil des Mahlgutes auf die Mühle zurückgeſchüttet wird, die Steine immer etwas mehr zuſammengelaſſen werden *).

*) Es lag Anfangs in unſerem Plane, dieſer Darſtellung des unteröſterreichiſchen Mahlprozeſſes noch eine ſynoptiſche Tabelle beizufügen;

59. Um nun auch noch in wenigen Worten die Manipulation der Roggen-Vermahlung anzugeben, bemerken wir Folgendes: Der auf der Reutermaſchine geputzte Roggen wird genetzt und dann naß gekoppt. Hierauf kommt er (obſchon nicht immer) zum Hochſchroten auf die Mühle, wobei durch den Beutel etwas ſchwarzes Roggenmehl über den vorgelegten einfachen Schrotſauberer, das gebrochene Korn, und durch denſelben Dunſt geht, welcher zum ordinären Roggenmehl (beim dritten Aufſchütten) vermahlen wird. Dieſes gebrochene Korn wird wieder aufgeſchüttet, wovon man das extra weiße Roggenmehl (oder den Vorſchuß) und einen durch die Beutelmündung (vor welche nun kein Sauberer mehr vorgelegt wird) gehenden Schrot erhält, welches abermals aufgeſchüttet wird, und den ordinären Roggen (d. h. Roggenmehl) ſo wie Schrot oder einen Abfall gibt, welcher endlich noch einmal aufgeſchüttet wird und ſofort den ſchwarzen Roggen (Schwarzroggen für das ſchwarze Brot) und reine Kleien liefert.

Will man keinen extra weißen Roggen erzeugen (woraus das weiße Brot gebacken wird), ſo bleibt das Hochſchroten weg; man ſchrotet dann wie vorhin dreimal hinter einander, und miſcht alle 3 Gänge zum gewöhnlichen Roggenmehl (woraus das gewöhnliche Brot gebacken wird) zuſammen.

60. Wird endlich irgend eine Getreidegattung, z. B. Gerſte, bloß geſchroten oder (wie in Ungarn und überall dort, wo das Sichten nicht in der Mühle ſelbſt vorgenommen wird) flach gemahlen; ſo wird kein Beutel eingeſpannt, die Steine werden gleich Anfangs enger geſtellt und das gemahlene Gut fällt unmittelbar in den Beutelkaſten, ohne daß dieſes noch weiter aufgeſchüttet wird.

Anmerkung. Es iſt oben (Nr. 58) bemerkt worden, daß für die Griesler trockener als für die Bäcker gemahlen wird; die Müller nennen dieſe beiden Vermahlungsarten das Mahlen des Grieslermalters und des Beckenmalters (am flachen Lande gibt es auch noch ein Bauernmalter), letzteres iſt aus

---

da es ſich jedoch bei der Ausführung zeigte, daß dieſe, um zweckmäßig zu ſeyn, zu groß ausfallen und zu viel Raum einnehmen würde, ſo mußte dieſe Idee wieder aufgegeben werden.

dieſem Grunde etwas ſchwerer als das erſte, und es iſt nach dem Ausdrucke der Müller friſcher und hat mehr Griff.

In der in Wien befindlichen, ebenfalls ſehr gut eingerichteten 4gängigen »Heumühle« wurden von 32 Metzen Weizen beſter Qualität (den Metzen zu 88—90 Pfund), erhalten 484 Pfund Auszug, 898 Pfund Mundmehl, 822 Pfund Semmelmehl, 109 Pfund Pollmehl, ferner an Kleien 3 Metzen grobe, 8 Metzen feine und 2 Metzen Füll- oder Einſchüttkleien. (Nach jedem Scharfmachen der Steine werden zuerſt Kleien, die ſogenannten »Füllkleien« aufgeſchüttet, um erſtlich rund herum die Zarge auszufüllen und dann von den Steinen den loſen Sand abzureiben.) Von einem Weizen geringerer Qualität wurden von 32 Metzen erhalten: 325 Pfd. feinen Marktgries, 184 Pfd. Auszug, 865 Pfd. Mundmehl, 744 Pfd. Semmelmehl und 125 Pfd. Pollmehl (immer braunes und weißes zuſammen). Dieß gibt auf einen Metzen Weizen im erſtern Falle 15$^1/_8$ Pfd. Auszug, 28 Pfd. Mundmehl, 25·7 Pfd. Semmelmehl, 3·4 Pfd. Pollmehl und $^3/_8$ Metzen Kleien, oder auch nahe 17 Proz. Auszug, 31$^1/_2$ Proz. Mundmehl, 29 Proz. Semmelmehl und 15$^1/_2$ Proz. Kleien, folglich noch 7 Proz. Abgang oder Verluſt durch Verſtauben u. ſ. w; dagegen im zweiten Falle 10$^1/_4$ Pfd. Gries, 5$^3/_4$ Pfd. Auszug, 27 Pfd. Mundmehl, 23$^1/_4$ Pfd. Semmelmehl nnd gegen 4 Pfd. Pollmehl mit ebenfalls $^3/_8$ Metzen Kleien (beim Roggen bleiben in der Regel nur $^1/_4$ Metzen Kleien übrig), die man gewöhnlich zu 14 Pfd. rechnet. Das Gewicht dieſer Mehlgattungen betreffend, ſo gehen beim Grieslermalter auf 1 Zentner 13 bis 15 Achtel Auszug, 14 Achtel Mund-, 14 bis 15 Achtel Semmel-, 15 Achtel Pollmehl und 9 Achtel Marktgries. Es wiegt alſo der Metzen Auszug von 53 bis 61, Mundmehl 57, Semmelmehl 53 bis 57, Pollmehl 53 und Marktgries gegen 89 Pfund.

Nach der von der Kaiſerin Maria Thereſia für die öſterreichiſchen Staaten erlaſſenen Mühlenordnung gebührt dem Müller der ſechzehnte Theil des zu gewöhnlichem Brotmehle vermahlenen Getreides als Mahllohn, ſo, daß alſo die Partei, welche 16 Metzen Getreide vermahlen laſſen will, 17 Metzen zur Mühle ſchickt, oder auch dem Müller ſtatt dieſem 17ten Metzen den Geldbetrag desſelben als Mahllohn für die 16 Metzen bezahlt. Für feineres Mehl gibt die Partei außerdem noch ein Trinkgeld, erhält aber nicht bloß das Mehl, ſondern auch noch die Kleien (bis etwa auf die 2 Metzen Füllkleien) von dieſen 16 Metzen Getreide zurück.

Was endlich das zur Bedienung der Mühlen nöthige Perſonale anbelangt, ſo hängt dieſes von der Anzahl und Eintheilung der Mahlgänge ab, ob dieſe nämlich in einem einzigen oder mehreren getrennten Lokalen errichtet ſind. Mehrere hieſige viergängige

Mühlen bedürfen nur 4 Personen, während bei der oben (S. 41) erwähnten 11gängigen Mühle zu Wiener-Herberg (wobei 7 Gänge auf einer, die nur weiß, und 4 Gänge auf der andern Seite des Fischa-Flusses, die nur schwarz mahlen, liegen) 18 Personen angestellt sind; darunter befinden sich 1 Wirthschafter, 1 Bescheider, 2 Geschirrhauer (in andern Gegenden der Mühlarzt), mehrere sich alle 24 Stunden ablösende Wachbursche, 5 Vorputzer und Putzer (bei den Putzmaschinen beschäftigt), und dann 1 Kopper (für die Koppmühle).

Die neuern oder verbesserten französischen Mühlen.

61. Wir haben bereits oben bemerkt, daß die ältern französischen Mühlen von unsern noch jetzt üblichen nicht wesentlich verschieden waren; desto größer war der Unterschied der damaligen Vermahlungsweise mit der bei uns bestehenden, wie die nachstehende kurze Darstellung zeigen wird.

Man hatte damals sechserlei Systeme: Die mouture rustique für die Armen, für die Reichen und für die Bürger; die mouture en grosse, économique und lyonnaise. Bei dem ersten Systeme wurde das Getreide nur einmal aufgeschüttet; das gemahlene Schrot ging durch einen Beutel, der im Anfange enge und gegen das Ende zu viel weitere Maschen hatte, so daß am erstern Orte feines Mehl, am letztern aber Grütze mit mehr oder weniger Kleien vermischt, und aus der Beutelmündung die groben Kleien fielen, die noch einen nicht unbeträchtlichen Theil von Mehl enthielten. Dieses System war gleichwohl noch besser als jenes, welches bei der Vermahlung zu Kommißmehl, wobei kein Beutel angewendet wurde, also die sämmtlichen Kleien im Mehle blieben, befolgt wurde.

Bei der mouture rustique für die Reichen warde ein durchaus gleich feiner Beutel angewendet, so, daß durch denselben nur das feine Mehl fallen konnte, während die Grütze und das schwarze Mehl in den Kleien blieben.

Die mouture rustique für die Bürger hielt zwischen diesen beiden Systemen das Mittel, der Beutel ließ nebst dem Mehl auch Grütze und feine Kleien durch, während wieder umgekehrt ein großer Theil von Mehl in den groben Kleien blieb.

Bei der mouture en grosse kam das Getreide zwar auch nur einmal zwiſchen die Steine, allein man wendete vier verſchiedene Beutel an, um das gemahlene Gut in mehrere Theile zu ſortiren. (Bei dem Umſtande, daß ein und derſelbe Beutel ſelbſt verſchiedene Produkte lieferte, konnte das Schrot in 10 Sorten getheilt werden.)

Die mouture économique, welche in Frankreich in den Jahren von 1760 bis 1790 ſo viel Aufſehen machte, beſtand darin, das Getreide zuerſt bei höher geſtellten Steinen herabzumahlen und die erhaltene Kleie nach und nach (bei immer engerem Zuſammenlaſſen der Steine) noch 3 bis 4mal aufzuſchütten (was früher bei Geldſtrafe verboten war), wobei dann auch das Beutelſyſtem ſchon einen weſentlichen Theil dieſer Vermahlungsweiſe ausmachte.

Um dieſelbe Zeit endlich wurde dieſes letztere Syſtem von dem Müller Bucquet angeblich verbeſſert, und von ihm mouture à la lyonnaise genannt, nach welchem zwar in der Kleie kein Mehl zurückblieb, dagegen wohl umgekehrt das Mehl mit fein vermahlenen Kleien vermengt war.

62. Die heut zu Tage in den beſſern Mühlen Frankreichs, Englands und Amerikas üblichen Vermahlungsarten haben einige Analogie mit dieſen ältern Syſtemen und zum Theil auch noch den Namen davon behalten; denn man ſpricht heute noch von der mouture à la grosse und der mouture économique; die erſtere heißt auch die amerikaniſche oder engliſche, die letztere franzöſiſche Vermahlungsart; ſie unterſcheiden ſich aber von den ältern gleichnamigen Syſtemen durch die Behauung der Steine, die beſondere Art zu ſichten und den Umſtand, daß man oft beide Syſteme mit einander verbindet.

Beſtanden die ältern Mühlen ganz einfach aus den beiden Steinen und dem Beutel, wozu noch ein Handſieb gehörte; ſo bilden die heutigen Mühlen ein ganzes Syſtem von Vorbereitungs- oder Reinigungs- und Siebmaſchinen, zur Beſeitigung der Steine, Erdklumpen u. ſ. w. Putz- und Sortirmaſchinen, welche in mehreren Stockwerken über einander zum Reinigen und Sortiren des Getreides dienen, ſo wie von Fegmaſchinen, welche den dem Getreide noch anklebenden Staub abbürſten

und deſſen Oberfläche vollkommen rein und glatt machen, und endlich von Komprimeurs, welche das Getreide, ohne es völlig zu zerquetſchen, etwas platt drücken, um dann um ſo leichter zwiſchen den Steinen gebrochen zu werden. Die Mühlſteine ſind außerdem anders behauen, der Läufer iſt auf eine andere Art aufgelegt und er wird anders bewegt. Das Beutelſyſtem endlich, um die verſchiedenen Mehlgattungen, die Grütze und die Kleien abzuſondern, iſt ein ganz anderes.

63. Um das Weſentlichſte einer ſolchen Mühle zu erklären, wählen wir die im zweiten Bande (erſtes und zweites Heft) des Portefeuille industriel (Paris 1836) gezeichneten und beſchriebenen 3gängigen Waſſermühle, welche zu Stains nächſt St. Denis von den Mechanikern Sudds, Barker und Comp. zu Rouen erbaut wurde.

Wir haben, um nur ein Bild von der Stellung und Anordnung der Mühlſteine gegen das Räderwerk zu geben, in Fig. 7 (Tab. 204) in einem ſehr kleinen Maßſtab den Grundriß aufgenommen. In einem bedeutend größeren Maßſtabe iſt in Fig. 5 ein Aufriß oder eine Anſicht ſenkrecht auf PQ und in Fig. 6 eine ſolche Anſicht ſenkrecht auf die Linie RS gezeichnet, dabei aber immer nur, als für dieſen Zweck hinreichend, der mittlere Gang oder das mittlere Paar der Mühlſteine berückſichtigt worden; auch ſind dieſe, um die Büchſe, Haue u. ſ. w. ſehen zu laſſen, in Fig. 5 im Durchſchnitt dargeſtellt.

Die in Fig. 7 angedeutete, horizontale, in $5^1/_2$ Zoll breiten Lagern liegende, bei $7^1/_2$ Zoll dicke eiſerne Welle a' des gußeiſernen Stirnrades A (in welches bei $1^1/_4$ Zoll dicke und $5^3/_4$ Zoll breite Kämme aus Eſchenholz eingeſetzt ſind) trägt zugleich das über 27 (Wiener) Fuß im Durchmeſſer und 6 Fuß in der Breite (lichte Entfernung beider Radkränze) haltende mittelſchlächtige Waſſerrad. Dieſes große Rad A greift in ein kleines, die Stelle eines Getriebes vertretende Stirnrad A' ein, welches ganz (alſo auch deſſen Zähne) aus Gußeiſen beſteht, und an einem Ende der ebenfalls horizontalen, bei 6 Zoll ſtarken eiſernen Welle oder Are b befeſtigt iſt, an deren Ende das große koniſche gußeiſerne Rad B (wieder mit hölzernen Kämmen verſehen) angebracht iſt. Das Rad A iſt mit ſeinem Getriebe A' in Fig. 5 nur durch

punktirte Kreiſe angedeutet. Das letztgenannte koniſche Rad B greift in ein kleineres koniſches gußeiſernes Getriebe B′ ein, welches ſammt dem großen Stirnrad C (aus Gußeiſen, aber mit hölzernen Kämmen verſehen) an der vertikalen eiſernen Spindel oder Welle c befeſtigt iſt. Dieſe bei $4^1/_2$ Zoll dicke Hauptwelle c geht durch alle Stockwerke des Gebäudes durch, und dient zur Fortpflanzung der Bewegung ſowohl für die Mühlſteine als auch für alle Vorbereitungs- und jene in den verſchiedenen Stockwerken angebrachten Abkühlungs-, Beutel-, Sortirmaſchinen u. ſ. w. über welche das von den Steinen kommende Schrot, bis zu dem Augenblicke, wo das fertige Mehl in Säcken oder Fäſſern verpackt wird, gehen muß.

Das zuletzt genannte große horizontale Stirnrad C greift nun in die drei um dasſelbe (wie aus Fig. 7 zu erſehen) geordneten gußeiſernen Getriebe C′, wovon jedes auf ſeiner vertikalen (gegen $3^3/_4$ Zoll ſtarken) eiſernen Mühlſpindel c′ befeſtigt iſt, ein, und bewirkt ſo die Umdrehung der 3 Läufer. Wie man ſieht, iſt bei der Verzahnung der Räder durchaus die Regel beobachtet, daß immer gußeiſerne mit hölzernen Zähnen oder Kämmen zuſammenkommen, wodurch die Reibung vermindert und der Eingriff viel ſanfter wird.

64. Um die nöthige Geſchwindigkeit der Mühlſteine herauszubringen, ſind hinſichtlich der Anzahl der Kämme oder Zähne folgende Verhältniſſe beobachtet:

Das große Stirnrad A	von nahe	8′	8″	Durchm.	hat	120	Zähne
Das zugehör. Getriebe A′	»	2′	3″	»	»	32	»
Das koniſche Rad B	»	5′	$5^1/_2$″	»	»	102	»
Das koniſche Getriebe B′	»	2′	$1^1/_2$″	»	»	40	»
Das horiz. Stirnrad C	»	7′	6″	»	»	132	»
Das zugehör. Getriebe C′	»	2′	—	»	»	36	»

Während alſo das Waſſerrad mit dem Stirnrad A einmal umgeht, läuft das Rad A′ mit jenem B $3^3/_4$mal, während dieſes einmal umgeht, läuft jenes B′ ſammt dem Stirnrad C $2^{11}/_{20}$ mal, und während endlich dieſes letztere einmal umgeht, läuft das Getrieb C′ mit ſammt dem auf derſelben Spindel c′ ſitzenden Läufer $3^2/_3$mal um. Da nun das Waſſerrad in 1 Minute $3^1/_4$ Umdrehungen vollendet, ſo läuft während derſelben Zeit von 1

Minute die vertikale Hauptwelle c $3^1/_4 \times 3^3/_4 \times 2^{11}/_{20}$, also sehr nahe $31^1/_{10}$mal, und ein Mühlstein $31^1/_{10} \times 3^2/_3$ d. i. nahe 114mal herum, was bei der Größe der Steine von 5·2 Fuß Durchmesser eine Umfangsgeschwindigkeit von 31 Fuß gibt. (S. Nr. 39.)

Bevor wir in die weitern und nöthigen Details eingehen, wollen wir noch bemerken, daß der Fußboden des ersten Stockwerkes aus einem die Mühlsteine tragenden Gebälke besteht; daß sich dieses unter jedem Gange oder Steinpaar auf eine den Fries bildenden gußeisernen Platte E (Fig. 5), die in ihrer Mitte, für den Durchgang der Mühlspindel c' durchlocht ist, stützt, und daß diese selbst wieder von zwei hohlen Säulen j j aus Gußeisen getragen wird, deren Säulenfüße j' j' endlich auf einem aus sehr massiven Quadern hergestellten Grundmauerwerk D aufstehen.

65. Sehen wir nun zuerst, wie die vertikale Hauptwelle c, welche die gesammte empfangene Kraft in die verschiedenen Stockwerke zu vertheilen hat, in ihrer Lage regulirt und darin erhalten wird. Diese Welle ruht mit ihrem untern Ende (mittelst eines eingesetzten stählernen Zapfens), wie man am besten aus Fig. 8 ersehen wird, in einer (wahrscheinlich metallenen oder kupfernen *) Pfanne, und zwar auf einer Unterlage von gehärtetem Stahle. Die äußere feste Büchse n dieser Pfanne ist mit 4 Stellschrauben β versehen, um die in dieser Büchse nach allen 4 Seiten bewegliche Pfanne nach diesen Richtungen in etwas verschieben, und dadurch diese Welle c gehörig zentriren zu können. Diese genannte Büchse n bildet ein Ganzes mit einem großen gußeisernen Bogen q, dessen Durchschnitt in Fig. 8 und Längenansicht in Fig. 5 zu ersehen ist. Die Basis dieses Bogens, eine starke ebene Platte α', ist in einem massiven Fundamentstein Q, welcher in der Ansicht 5 durch den höher liegenden Sockel D der Säulen j j verdeckt (in Fig. 6, 7, 8 aber angedeutet) ist, eingelassen, und überhaupt durch angegossene Rippen dergestalt verstärkt und solid gemacht,

*) Man wählt, da Messing zu weich ist, zu den Büchsen oder Futterringen am besten eine Komposition von 9 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn (eine Art Glockenmetall) oder (was vorzüglicher seyn soll) 1 Theil Zinn auf 7 Theile Kupfer (das sogenannte Rothmetall).

daß er im Stande ist, die ganze Last der stehenden Welle c mit den darauf sitzenden Rädern zu tragen, ohne sich einzubiegen oder irgend nachzugeben. Denn obschon gewöhnlich diese Last auf dem Kopfe der starken Schraube r', welche durch den Boden und die Decke des Bogens (oder der Basis der Büchse n) durchgeht, ruht, und mittelst der Mutter z, durch deren Umdrehung in der einen oder andern Richtung dieser Bolzen r' (ohne sich drehen zu können, weil er mit einer schmalen, der Länge nach laufenden Zunge oder Klavette in eine Vertiefung greift) auf- und abgeht, auf die genannte Basis oder Platte a' fortgepflanzt wird; so kann doch möglicher Weise, wenn der gehörige Eingriff der beiden Kegelräder die tiefste Stellung der dadurch auch auf- und abwärts beweglichen Pfanne erfordert, diese Schraube so weit nachgelassen werden, daß die erwähnte Last gänzlich auf den Scheitel dieses Bogens zu liegen kommt. Diese Welle c wird ferner im ersten Stockwerke durch eine Art von Halsband oder eine Pfanne M, welche an einem, die beiden parallelen Längenbalken F, F verbindenden Querriegel F' befestigt ist, in ihrer Lage erhalten. Wie man aus dem Grundrisse in Fig. 9 ersieht, besteht diese Pfanne aus einer dreiseitigen gußeisernen Büchse, in welcher sich die drei metallenen Widerlagen oder Backen a wie in Koulissen verschieben, und mittelst der 3 Stellschrauben γ mehr oder weniger fest an diesen eingedrehten Hals der Welle zentrisch andrücken lassen. Ähnliche Pfannen sind in allen Stockwerken, durch welche diese Hauptwelle verlängert ist, angebracht.

66. Sehen wir nun, wie und auf welche Weise das Mühleisen oder die Spindel c', worauf der Läufer L ruht, ihren sichern Stand und die Einrichtung erhält, sammt dem Läufer um jede noch so kleine Größe gehoben oder niedergelassen werden zu können. Zwischen den beiden Säulenfüßen j', j' (Fig. 5) des betreffenden Säulenpaares j, j, welches das Gebälk, worauf die Mühlsteine für jeden einzelnen Gang ruhen, stützt, wird ein doppelter gußeiserner Bogen d d, δ, welcher in Fig. 10 in einem größern Maßstab gezeichnet ist, schwalbenschwanzartig eingelassen und befestigt. Der untere, ziemlich flache Bogen d d, von der Breite des Säulenfußes (Fig. 6), besitzt zur Verstärkung in der Mitte oder halben Breite, sowohl unter- wie oberhalb eine nach der

Länge laufenden Rippe d' d'. Der obere, beinahe halbkreisförmige Bogen δ (von derselben Breite) dagegen ist nur oberhalb mit einer solchen Rippe d'' d'', die sich mit der obern d' d' des vorigen Bogens vereiniget, versehen. Dieses Bogensystem hat den doppelten Zweck, die beiden Säulen j j fester mit einander zu verbinden und die Mühlspindel sammt dem Läufer zu tragen.

Man sieht in der That in Fig. 10 in der vordern Ansicht und in Fig. 11 im Durchschnitt die gleich im Gusse mit dem Scheitel des obern Bogens vereinigte feste Büchse O der darin beweglichen metallenen Pfanne oder Spur o, in welcher wieder auf einer stählernen Unterlage der untere Zapfen der Spindel c' läuft. Diese Pfanne wird wieder eben so, wie jene für die Hauptspindel c (Nr. 65) mittelst 4 Stellschrauben i seitwärts, und durch einen stehenden, sowohl den untern als den obern Bogen durchdringenden Schraubenbolzen r auf- und abwärs bewegt und regulirt. Auch dieser Bolzen ist mit einer schmalen der Länge nach laufenden vorstehenden Feder versehen, welche, indem sie sich in dem zugehörigen Einschnitte (oder der Nuth) des obern Bogens auf- und abschiebt, durch Umdrehung der Schraubenmutter y, welche zugleich ein schräg gezahntes Rad, in deren Umfang eine Schraube ohne Ende x eingreift, bildet, selbst keine Drehung annehmen kann. Man begreift, daß das durch diesen Schraubenbolzen r auf die Schraubenmutter y fortgepflanzte Gewicht der Spindel c' und des darauf liegenden Läufers gleichzeitig von beiden genannten Bögen d und δ getragen wird; weil dieses Gewicht dahin wirkt, beide Bögen zu öffnen. Da die Höhe eines Schraubenganges des an den mehr genannten Bolzen r unten angeschnittenen Gewindes nahe $1^1/_{10}$ Linie beträgt, und das die Schraubenmutter bildende Rad y am Umfange mit 21 Zähnen versehen ist; so folgt, daß durch eine ganze Umdrehung der Schraube ohne Ende x mittelst einer Kurbel oder eines kleinen Spillenrades h, dieser Schraubenbolzen r sammt der Spindel c' und dem Läufer nur nahe um $^1/_{600}$ Linie gehoben oder gesenkt wird; wodurch man also die kleinste und subtilste Bewegung in diesem Sinne vollkommen in seiner Gewalt hat.

67. Aber nicht minder einfach und exakt ist die Vorrichtung, um den Eingriff oder die Auslösung des Getriebes C' mit dem Stirnrade C zu bewirken. Das Getrieb C' ist auf seiner runden

Achſe oder Spindel c', auf die bei kleinen Rädern gewöhnlich in Anwendung kommende Art montirt oder befeſtigt, indem die Achſe der betreffenden Stelle eine ſchmale (mit der Achſe parallele) vorſpringende Feder oder Zunge (Klavette) erhält, die in die eingefeilte Nuth der zylindriſchen Bohrung der Muffe oder Nabe des Getriebes einpaßt, und das Getriebe durch eine an der entgegengeſetzten Seite dieſer Nuth angebrachte Stellſchraube in jeder Höhe feſtgeſtellt werden kann; läßt man daher dieſe Stellſchraube e los, ſo kann dieſes Getriebe ganz ſanft längs ſeiner Achſe auf- und abgeſchoben und dann wieder feſtgeſtellt werden. Dieſes Getriebe liegt loſe auf einer die Spindel umgebenden zylindriſchen Muffe c'', ſo wie wieder dieſe auf der metallenen oder auch nur gußeiſernen Schraubenmutter p auf, welche in die Gänge des am untern Theile der mehr genannten Spindel c' angeſchnittenen Schraubengewindes eingreift. Da übrigens auch dieſe Muffe c'' an ihrer innern Fläche die Nuth beſitzt, um ſich wohl längs der Spindel verſchieben, aber nicht drehen zu können; ſo folgt, daß durch Umdrehung der Mutter p, welches durch 2 eingeſchraubte Handhaben d'', d' (Fig. 10) geſchieht, das Auf- und Abſchieben des genannten Getriebes C'' bewirkt wird. Nach der vorhandenen Höhe der Schraubengänge und des Getriebes ſind beiläufig 9 bis 10 Umdrehungen der Schraubenmutter p nothwendig, um dieſes Getriebe C' vollſtändig außer Eingriff mit dem Stirnrad C zu ſetzen.

68. Dieſe Mühlſpindel c' wird im Auge des Boden- oder Bettſteines durch die Büchſe K (Fig. 5), welche in Fig. 12 im Durchſchnitt und Grundriß in einem größern Maßſtab dargeſtellt iſt, in der gehörigen Lage erhalten. Dieſe Büchſe bildet der Hauptform nach einen hohlen gußeiſernen Zylinder, welcher von außen 4 Lappen k, von innen aber in der Höhe dieſer Lappen einen horizontalen Kranz beſitzt, deſſen innere kreisrunde Öffnung nur ſo groß iſt, daß die Spindel c' frei und mit einigem Spielraum durchgehen kann. Der über dieſem Kranze liegende Theil der Büchſe iſt mit 6 Kammern oder Abtheilungen verſehen, wovon 3 (im Grundriſſe mit i bezeichnet) zur Aufnahme von mit Seife getränktem Werge, die dazwiſchen liegenden 3 übrigen aber, nach ſchiefen Ebenen gearbeitet, dazu beſtimmt ſind, jede einen kupfernen Backen g und einen eiſernen Keil h aufzunehmen, der in einem lan-

gen Stiel l ausläuft, an welchem sich unten noch eine Flügelmutterschraube μ befindet, die bis unter das Gesims oder den Fries E der Säulen j j (Fig. 5) herabläuft. Durch das mit Fett getränkte Werg bleibt die Mühlspindel immer gehörig eingeschmiert, während die rund herum um dieselbe sich anlegenden und durch die Keile h angepreßten Backen g, zur genauen Zentrirung und Vertikalstellung dieser Spindel dienen; aus diesem Grunde gehen auch die Stiele l dieser Keile durch das Gebälk herab, um durch Nachlassen eines Keiles auf der einen und Anziehen eines solchen auf der andern Seite, nach Bedürfniß jedesmal die richtige Zentrirung herstellen zu können, ohne erst den Läufer abheben zu müssen. Die genannte Büchse K selbst wird mit dem Bodenstein entweder durch hölzerne, mit Gewalt eingetriebene Keile oder mittelst Gips oder Zement, oder endlich auch durch das Vergießen mit Blei befestigt; überdieß wird sie oben mit einem gußeisernen Deckel geschlossen, welcher zwar den Kopf der Spindel c' durchgehen läßt, aber so viel wie möglich verhindert, daß Staub und Mehl in das Innere der Büchse gelange und die genannte Schmiere zwischen der Spindel und den kupfernen Pfannenlagern unwirksam mache.

69. Um ferner dem Bodenstein G (Fig. 5) mit der darin befestigten Büchse die gehörige zentrische, so wie der obern Mahlfläche die genaue horizontale Lage geben zu können, befindet sich in einer lichten Entfernung von 1½ bis 2 Zoll um den Stein herum ein massiver Holzkranz E'' (Fig. 13), in welchen die Muttern der 4 an den Steinumfang reichenden horizontalen Schrauben p' eingelassen sind, durch deren gegenseitiges Vor- oder Rückwärtsschrauben der Stein zentrirt werden kann. Auf gleiche Weise sind unter dem Steine in 3 gleich weit von einander abstehenden Punkten in dem hölzernen Steinlager die Schraubenmuter der drei vertikalen Schrauben q' (Fig. 14) eingelassen, deren Köpfe nicht unmittelbar an die untere Steinfläche, sondern gegen gußeiserne Platten b'' (Fig. 14) drücken, worauf der Bodenstein liegt; offenbar läßt sich durch das gehörige Spiel dieser 3 Stellschrauben, die vollkommen genaue horizontale Lage der ebenen Mahlfläche immer leicht herstellen.

70. Wir kommen jetzt zu der wichtigen Einrichtung, nach

welcher es möglich wird, den Läufer durch die Mühlspindel c' umzutreiben, und ihn gleichwohl nur auf dem Kopfe dieser Spindel schweben oder balanciren zu lassen. Wie man aus Fig. 5 und noch deutlicher aus Fig. 19 ersieht, läuft die genannte Spindel c' oben bei a konisch zu, und besitzt an einer Stelle eine schmale nach der Seite des Kegels herablaufende vorspringende Feder; auch ist in diesem Konus ein Zapfen eingesetzt, der in einer kleinen Kugel o' aus gehärtetem Stahle endet. In einer sehr massiven, aus Guß- oder Schmiedeeisen hergestellten Muffe N (Fig. 15, 16, 17, 18) ist nicht bloß die konische Öffnung δ (Fig. 17) für den Kegel a, sondern auch die Nuth zur Aufnahme der genannten Feder oder Klavette angebracht, so, daß wenn der konische Hals a der Spindel c' in diese Öffnung δ der Muffe gehörig eingesteckt wird, beide ein Ganzes ausmachen und die Spindel ohne die Muffe nicht umgedreht werden kann. Oberhalb dieser konischen Öffnung δ besitzt die Muffe einen Schlitz δ' (Fig. 17), etwas weiter als die Haue m dick ist (Fig. 16, 18), welcher nach oben hinauf ganz durchgeht (Fig. 17), nach unten aber durch eine bogenförmige Fläche (s. die punktirte Linie n n n in Fig. 15) begrenzt wird. Da nun, wenn die Muffe auf den oben genannten konischen Zapfen a der Spindel c' aufgesteckt wird, der stählerne kugelförmige Kopf o' (Fig. 19) über die konische Öffnung δ hervor- und in diesen Schlitz δ' hineinragt; so kann die Haue m (Fig. 5, 15, 16), in welcher sich die sphärische Höhlung oder Spur für den Kopf o', und zwar in einem unten aufgeschweißten sehr harten Stahlstück befindet, in diesen Schlitz nach allen Richtungen frei spielen, sobald sie mit ihrer Spur auf den Spindelkopf o' aufgelegt wird, und gleichwohl muß sie sich zugleich mit der Spindel umdrehen. Dasselbe gilt aber alles auch von dem Läufer selbst, sobald die Haue in demselben mittelst der beiden Lappen oder Klauen m' befestigt ist. Diese wird nämlich in den Stein so weit oder tief eingelassen (s. Fig. 5), daß der Schwerpunkt des Läufers etwas unter den Stützpunkt o' fällt, dieser sonach ein stabiles Gleichgewicht annehmen kann, und dann mittelst eingegossenen Gipses oder Bleies befestigt.

Nach Beobachtung aller dieser genannten Vorsichten und Maßregeln, wozu auch noch die gehörige Adjustirung und (wenn

es nöthig durch Ein- oder Aufgießung von Blei) Balancirung des Läufers gehört, wird der letztere seine 100 bis 120 (Nr. 39) Umläufe in der Minute auf eine solche Weise machen können, daß er rund herum auf den Bodenstein hinstreift, ohne zu stoßen oder in die Rauhigkeiten oder Steinfurchen irgendwie einzugreifen.

71. Was die Behauung oder Befurchung der Mühlsteine betrifft, so ist diese in Fig. 20 und 21, Taf. 204, dargestellt, und bereits in Nr. 29 gehörig erörtert worden. Die Steine sind ferner mit einer achteckigen hölzernen Zarge J J umgeben, welche sich unten an einen eben solchen achteckigen Kranz o, der auf dem Fußboden befestigt ist, fest anlegt. Der Zargdeckel ist mit einer kreisrunden Öffnung o' zum Einlassen des Getreides versehen.

Das durch die Zentrifugalkraft auf allen Seiten des Läufers herausgeworfene Schrot fällt zwischen den Steinen und der Zarge auf den erwähnten Kranz o, und wird durch den erzeugten Luftstrom bis zu der Öffnung R (Fig. 20) geführt, welche in diesem, so wie auch in dem Kranz E'' (Fig. 13) angebracht und fortgesetzt ist, um das Schrot mittelst eines in diese Öffnungen einmündenden hölzernen Schlauches in einen dafür bestimmten Kasten u (Fig. 7) abzuführen.

72. Auf dem Zargdeckel steht ein gußeiserner rechteckiger Rahmen l'' (Fig. 5, 6) auf eben solchen Füßen f, um an ihrem einen Ende die Gosse H aufzunehmen. Der Goßschuh v ist an seinem hinteren Ende um einen stehenden Bolzen m' (Fig. 6) beweglich, am vorderen Ende aber mit einer um eine horizontale dünne Welle n' (die quer über den genannten Rahmen l'' liegt) gehenden Schnur in Verbindung. Um diesem Schuh die schüttelnde Bewegung zu geben, ist folgende Einrichtung getroffen. Mit dem obern Theil oder Deckel der Muffe N (Fig. 15, 16) ist, am einfachsten durch eine Schraube, die (in der Verlängerung der Wellenaxe c' liegende) stehende Spindel B'' befestigt, welche in der angemessenen Höhe den Streifer oder Rührer g trägt, der, wie aus dem Grundrisse Fig. 22 zu ersehen, aus 3 abgerundeten Stäben oder Vorsprüngen besteht. Dieser Rührer kann sich auf der Achse B'' drehen, wird aber durch 2 angeschraubte Ringe a'', welche ihn der Länge nach pressen, in so weit festgehalten und gebremst, daß er mit der Spindel B'', also sammt der Muffe N zugleich mit um-

lauft. Außerdem trägt dieſe Spindel B″ noch am obern Ende eine runde Platte, in welche 3 aufrechtſtehende runde Zapfen oder Nägel i (Fig. 5, 6, 15, 22) eingeſetzt ſind. Was nun die Wirkung dieſes genannten Rührers g betrifft, ſo läßt ſich dieſe wohl ſchon aus Fig. 6 vermuthen; ſobald nämlich dieſe Welle B″, deren oberer Theil w′ in einem Querſtück des Rahmens l″ eine Führung oder Art Pfanne erhält, mit der Muffe N verbunden, und das vordere Ende des Goßſchuhes v mittelſt der über die Walze n′ laufenden Schnur gegen dieſen Rührer g angezogen wird, muß dieſer letztere bei jeder Umdrehung der Mühlſpindel c′ 3mal gegen dieſen Schuh anſchlagen und ſonach in dieſem eine ſehr ſchnelle, auf einander folgende ſtoßförmige oder ſchüttelnde Bewegung hervorbringen. Das je nach der Stellung des Schuhes in größerer oder geringerer Quantität aus der Goſſe herausfallende Getreide wird den Steinen durch den Trichter e und das Läuferauge zugeführt *).

73. Damit endlich der Müller aufmerkſam gemacht werde,

*) Um das durch alle derlei Vorrichtungen entſtehende unangenehme Geklapper und den damit verbundenen Kraftverluſt zu vermeiden, erſetzt man dieſe in den neuern Mühlen durch den von Conty erfundenen »Aufſchütter« (engreneur), ein mit dem Steine umlaufender Teller, auf welchen das Getreide fällt und durch die Zentrifugalkraft zwiſchen die Steine geſtreut wird. Dieſe Vorrichtung dient zum Theil mit als Regulator, indem, wenn die Steine zu wenig Getreide haben, der Läufer ſammt dem Teller oder der Schale beſchleunigt und ſonach die Zentrifugalkraft vermehrt wird, folglich mehr Getreide zwiſchen die Steine fällt, und dadurch auch wieder ein langſamerer Gang des Läufers bewirkt wird. Die Quantität des einlaufenden Getreides (welche von der Qualität des zu erzeugenden Mehles, der Schärfe der Steine, der Geſchwindigkeit des Läufers u. ſ. w. abhängt, und welche immer richtig zu beſtimmen viel Erfahrung und große Geſchicklichkeit erfordert) wird in den franzöſiſchen Mühlen gewöhnlich ſo bemeſſen, daß im Durchſchnitt per Stunde 1 Hektoliter (bei den beſten, mit ſehr feiner Schärfung der Steine, bloß 3/4 Hektoliter) herabgemahlen wird. Läßt man zu viel Getreide zwiſchen die Steine, ſo wird die Vermahlung nur unvollkommen geſchehen; bei zu wenig Einlaß dagegen werden auch die Kleien mit vermahle , und das Mehl hat weniger Werth.

wenn ſich nur mehr wenig Getreide in der Goſſe befindet, um durch Nachſchütten dem verderblichen und oft feuergefährlichen Leergehen der Mühle vorzubeugen, bringt man in der Goſſe einen Schwimmer w (Fig. 6) an, welcher mittelſt eines Fadens mit dem vertikalen Hebel i (Fig. 5) einer Glocke s ſo in Verbindung ſteht, daß, wenn er vom darüber liegenden Getreide am Boden feſtgehalten wird, dieſer Hebel i ſammt der Glocke s in der erhobenen horizontalen Lage (Fig. 6) bleibt; ſobald er aber wegen der zu geringen Belaſtung dem Zuge der niederſinkenden Glocke folgen kann, dieſer Hebel i vertikal zu ſtehen kommt, und von den oben erwähnten 3 Nägeln oder Daumen t fortwährend angeſtoßen, alſo die Glocke thätig wird und ſofort die Stelle eines ablaufenden Weckers vertritt.

Was nun die übrigen, in der Einleitung (Nr. 62) erwähnten Nebenmaſchinen, welche mehr oder weniger in den neuern franzöſiſchen Mühlen angewendet werden, anbelangt; ſo werden noch die vorzüglichſten davon im Verlaufe unſerer Abhandlung bei dem engliſchen oder amerikaniſchen Mahlſyſteme zur Sprache kommen, die übrigen aber, ohne hier in ihre nähere Details eingehen zu können, weiter unten, wenigſtens im Allgemeinen, namhaft gemacht werden. Nur eine der neueſten Getreidereinigungs- oder Putzmaſchine, welche in der ſchönen Mühle zu Corbeil angewendet wird, und welche uns von weſentlichem Vortheile zu ſeyn ſcheint, wollen wir gleich hier noch näher beſchreiben.

Die Putz- oder Fegmaſchine (Ramonerie) des Herrn Cartier.

74. Das hölzerne Geſtell dieſer in Fig. 1 im Aufriß, in Fig. 2, Taf. 205, im Durchſchnitt, und in Fig. 3 und 4 theilweiſe im Grundriſſe dargeſtellten Maſchine beſteht ganz einfach aus einem kreuzförmigen Fuße A A, A′ A′, in welchen die aufrechten Docken B B, B′ B′ eingezapft ſind, die oberhalb den ebenfalls hölzernen Kranz C C tragen. Die ſtehende Welle oder Spindel D, welche alle beweglichen Theile trägt und in Bewegung ſetzt, iſt aus Schmiedeeiſen, ruht mit ihrem untern Ende auf einer in dem Querriegel E (welcher in die Docken B B eingezapft iſt) befeſtigten Pfanne G, und erhält oben, indem ſie durch ein Quer-

ſtück aus Gußeiſen F durchgeht, die nöthige Führung oder Haltung.

Um aber dieſe Spindel D gehörig zentriren und zugleich auch auf- und abſchieben oder nach der Richtung ihrer Länge bewegen zu können, hat die erwähnte Pfanne ſofort folgende Einrichtung. In einer feſten gußeiſernen Büchſe G (Fig. 2) befindet ſich eine kleinere bewegliche Büchſe, ebenfalls aus Gußeiſen, in welcher erſt das metallene oder kupferne Futter oder die Spur für die vertikale Axe, und zwar wieder mit einer Bodenplatte aus gehärtetem Stahle verſehen, enthalten iſt. Durch die in der feſten Büchſe angebrachten 4 horizontalen Stellſchrauben g, welche auf die bewegliche Büchſe drücken, kann nun die erwähnte Spindel D an ihrem untern Ende in einer horizontalen Ebene verſchoben oder zentrirt werden. Um dieſes auch oben zu können, ſo umgeben den Hals der Spindel zwei kupferne Backen, welche in dem erwähnten gußeiſernen Querſtück F eingelaſſen und ebenfalls mittelſt Stellſchrauben beweglich ſind.

Um die Vertikalbewegung dieſer Spindel D zu bewirken, iſt unterhalb die vertikale Schraube H, welche unmittelbar auf den Boden der metallenen Spur drückt, angebracht, ſo, daß alſo eigentlich dieſe Schraube wieder die ganze Laſt der Spindel mit ihren daran befeſtigten Theilen zu tragen hat.

Auf dieſer Spindel D befindet ſich ein kleines Kegel- oder Winkelrad K, welches in ein größeres K' mit horizontaler Axe M eingreift und ſofort von dieſem umgedreht wird, ſobald dieſes mittelſt der an derſelben Achſe M befeſtigte Rolle L (L' iſt die bekannte Leerrolle zum Abſtellen der Maſchine) und eines darüber laufenden Riemens ohne Ende von dem allgemeinen Motor aus in Bewegung geſetzt wird. Damit der genaue Eingriff dieſer beiden Kegelräder nicht weſentlich geſtört werde, wird natürlich vorausgeſetzt, daß die durch die erwähnten Stellſchrauben g und H anzubringende Korrektionen nur immer ſehr gering zu ſeyn brauchen.

Außerdem trägt dieſe Spindel D ein Syſtem von Bürſten und einen Ventilator. Eine gußeiſerne kreisförmige Scheibe ii (Fig. 2) nämlich, welche im Zentrum mit einer kreisrunden Öffnung o verſehen iſt, wird mittelſt einer Art von darauf befeſtigten Hanen n auf den Kopf der Spindel (wie der Läufer auf die Mühl-

ſpindel) ſo aufgeſteckt, daß ihre Ebene genau ſenkrecht auf der Are der Spindel D ſteht. An der untern Fläche dieſer Kreisſcheibe ſind nun mittelſt Holzſchrauben 18 kreisſektorenförmige Bürſten P (Fig. 3 und 6) ſo befeſtigt, daß ſie die ganze Kreisfläche bis zu der genannten konzentriſchen Öffnung o mit Borſten bedecken, und der äußere kreisförmige Rand über den äußern Umfang der eiſernen Scheibe i in etwas vorragt. Dieſer äußere Rand wird mit einem reibeiſenförmigen Bleche oder Mantel dergeſtalt umgeben, daß er nach der Richtung der Are D beinahe eben ſo weit als die Bürſten herabreicht und dieſe nur noch 1 bis 1½ Zoll nach unten zu vorſtehen. In Fig. 2 iſt dieſer Blechmantel im Durchſchnitt durch die dunkler gehaltenen Linien vorgeſtellt. Die Borſten ſelbſt ſind nach gewiſſen, in Fig. 6 angezeigten, Richtungen oder Zeilen in die ſegmentförmigen Bürſtenhölzer eingeſetzt. Auf die obere Fläche dieſer gußeiſernen Scheibe i werden in der Mitte ein hohler zylindriſcher Blechhut n' von der Größe der genannten Öffnung o, und vier über Kreuz laufende Flügel N (Fig. 2, 3, 5), welche an ihren Extremitäten mit reibeiſenförmigem Bleche beſchlagen ſind, befeſtiget.

Die untere Bürſtenfläche liegt auf einem kreisförmigen Bleche α α (Fig. 2), welches ebenfalls reibeiſenartig und zwar ſo behauen iſt, daß die vorſpringenden ſcharfen Ränder der übrigens ſehr kleinen Löcher nach aufwärts oder gegen die Bürſten zu gekehrt ſind. Dieſe durchlöcherte Kreisplatte α α liegt übrigens auf einem hölzernen, aus 2 parallelen Querſtücken und einem runden Kranze q q (Fig. 2 und 3) (der ſeinerſeits mit dem oben genannten Kranze C C verbunden iſt) beſtehenden Gerippe. An einer Stelle des Umfanges iſt dieſes Blech ſammt dem darunter liegenden Theil des Gerippes mit einer größern Öffnung Q' (Fig. 3) verſehen, an welche ſich ein kleiner abwärts gehender hölzerner Kanal q' (Fig. 2) anſchließt.

Die genannten Scheiben und Theile ſind mit einer Zarge bedeckt, welche erſtens aus einem hölzernen auf den Kranz C C paſſenden Reifen R' (Fig. 2), zweitens aus 4 aufrechten Säulchen r, drittens aus einem mit kleinen Löchern verſehenen Blechmantel R, und endlich viertens aus einem hölzernen Deckel r' beſteht, in welchen noch die Goſſe S eingeſetzt iſt.

Der Ventilator, unter der Bürſtenſcheibe angebracht, beſteht aus 4 vertikalen Flügeln (dünnen Bretchen) (Fig. 2 und 4), welche um die vierkantige hölzerne Welle x, die ſelbſt auf die eiſerne Spindel D haltbar aufgeſchoben wird, wie in Fig. 4 zu erſehen iſt, befeſtigt ſind; der die Flügel umſchließende zylindriſche Lauf T aus Blech hergeſtellt, wird von 4 kleinen Quereiſen t, welche in die Docken B befeſtigt ſind, getragen. Unten iſt dieſer Lauf oder dieſe Zarge T durch einen Boden c, der nur in der Mitte eine kreisrunde Öffnung b zum Eindringen der Luft beſitzt, nach oben zu unmittelbar über den Flügeln durch einen Deckel d geſchloſſen, welcher nur die Spindel D, durchaus aber keinen Staub in den noch über dieſen Deckel befindlichen Raum V dieſer Zarge durchgehen läßt; zu welchem Ende auch noch eine Art von die Spindel umgebender Stopfbüchſe auf dieſen Deckel aufgeſetzt iſt. Der durch ſchnelle Umdrehung der Flügel erzeugte Wind entweicht durch die Öffnung u (Fig. 2 und 4), und ſtößt an die ſchiefe Ebene des Trichters U. Der genannte zwiſchen dem Deckel d und der durchlöcherten Blechplatte a, worauf die Bürſten reiben, bleibende Raum V der Zarge dient zur Aufnahme des von dem Getreide abgeriebenen Staubes, welcher von Zeit zu Zeit durch das zu dieſem Zwecke angebrachte Thürchen y (Fig. 1) herausgeputzt wird.

Die Wirkungsweiſe dieſer Maſchine iſt nun ganz einfach folgende: Das zu reinigende Getreide gelangt aus der Goſſe S durch die Büchſe n' und die in der gußeiſernen Scheibe i gelaſſenen Öffnung o zwiſchen die Bürſten und die reibeiſenförmige Blechſcheibe a, und wird durch den Umlauf der Bürſten und der beſondern, in Fig. 6 angedeuteten, Stellung der einzelnen Borſtenbüſchel nach und nach gegen den Umfang getrieben. Da dieſes indeß nur ſehr langſam geſchieht, ſo werden die Körner während dieſer Zeit zwiſchen den Bürſten und den ſcharfen Rändern des Reibeiſens nicht bloß von allen anklebenden fremdartigen Theilchen, ſondern auch von allem, ſelbſt bis in die innerſten Falten eingedrungenem Staube vollkommen gereinigt, und fallen ſofort in dieſem Zuſtande durch die Öffnung Q' und die Röhre q' heraus. Im Falle einzelne Körner zwiſchen der Goſſe S und der Büchſe n' in den Raum der obern Flügel N gelangen, werden ſie von

dieſen Flügeln mit fortgenommen, am Umfange der Zarge R' von den erwähnten reibeiſenförmigen Blechen abgerieben, wobei der Staub durch die Löcher der Zarge entweicht, erfahren noch beim Herabfallen mehr oder weniger die Wirkung der Bürſten (oder ihres reibeiſenartigen Mantels) und fallen endlich ebenfalls durch die Röhre q' (Fig. 2) mit heraus.

Das auf dieſe Weiſe ununterbrochen aus der Rinne q' auslaufende Getreide erfährt nun erſt die Wirkung des Ventilators, indem der mit Gewalt aus der Öffnung u ausſtrömende Wind dasſelbe gegen die ſchiefe Ebene des Trichters U treibt, und (bei richtigem Verhältniß der Neigung dieſer Ebene zu der Stärke des Windſtromes) Alles was leichter iſt als die guten Körner, über dieſelbe hinausjagt, während das Übrige zurück und durch die Röhre J herabfällt. — Iſt das Getreide ſehr unrein, ſo iſt es zweckmäßig, dasſelbe zweimal durch dieſe Putzmaſchine gehen zu laſſen.

Dieſe Maſchine, bei welcher man die Welle D in der Minute 200 bis 220 Umdrehungen machen läßt, fordert nur die Kraft von zwei Menſchen, und liefert in jeder Minute zwiſchen 9 und 10 Metzen an geputztem Weizen*).

Der Komprimeur.

75. In derſelben Mühle zu Corbeil wird auch noch eine Maſchine, der ſogenannte Komprimeur, angewendet, welche die dem bereits durch alle vorbereitenden Putz- oder Reinigungsmaſchinen gegangenen Getreide etwa noch beigemengten ſchweren fremdartigen Theile pulveriſirt, und die Körner ſelbſt, ohne daß ſie jedoch zertheilt werden, leicht platt drückt, und die Keimlappen entfernt. Wir wollen und können hier nur die Idee dieſer Ma-

*) Man hat in neueſter Zeit nun auch in Frankreich die Vorzüge einſehen gelernt, welche das Waſchen des Getreides darbietet. So beruht das Prinzip des Meapou'ſchen Reinigungs-Apparates, welcher unter allen den Preis davon trug, auf dem Waſchen und darauf folgenden ſchnellen Trocknens des Getreides. Die Müller in Etampes geben an, daß ſie von dem ſo gereinigten Getreide $^1/_4$ bis $^1/_3$ mehr in derſelben Zeit vermahlen können, weißeres (und um 2 bis 5 Prozent mehr) Mehl erhalten u. ſ. w.

ſchine geben, und verweiſen hinſichtlich ihrer nähern Details auf das ſchon oben (S. 62) angezogene Werk von Le Blanc und Ponillet (p. 25).

Dieſe Maſchine beſteht dem Weſentlichen nach aus 2 hohlen gußeiſernen Zylindern oder Walzen von beiläufig 15 Zoll Durchmeſſer und 18 Zoll Länge. Sie liegen auf einem Geſtelle aus Eichenholz, welches bei $2^1/_2$ Fuß breit (in der Richtung der Zylinderaxen) 4 Fuß tief und bis zum Anfange der Goſſe 5 Fuß hoch iſt, in horizontalen Zapfenlagern, wovon das eine Paar verſchiebbar iſt, um die Entfernung der beiden parallel neben einander liegenden Walzen etwas verſtellen und reguliren zu können. Der eine bewegende Zylinder trägt auf ſeiner verlängerten Axe (aus Schmiedeeiſen) einerſeits ein Winkelrad, wodurch dieſer Zylinder bewegt wird, andererſeits ein kleines Zahnrad zur Einleitung der Bewegung der kleinen oberhalb angebrachten Speiſe- oder Zubringwalze; damit ferner dieſer Zylinder ſeine Bewegung auch dem zweiten mittheilen könne, ſind an einer Seite, auf den Grundflächen der Zylinder, die Kränze zweier ganz gleicher verzahnten Räder konzentriſch aufgeſchraubt, welche ſofort in einander greifen und dabei dennoch die erwähnte kleine Veränderung in der Entfernung der beiden Zylinderaxen geſtatten.

Senkrecht über dem einen Zylinder liegt, parallel mit der Axe desſelben, eine kleine der Länge nach geriffte Walze von beiläufig $3^1/_4$ Zoll Durchmeſſer und der Länge der Hauptzylinder; ſie wird durch das erwähnte kleine Zahnrad des Zylinders und zweier Zwiſchenräder, wovon das letzte in das auf der Axe dieſer kleinen Walze befeſtigte Zahnrad eingreift, mit den Zylindern jedoch nur ſo ſchnell umgedreht, daß dieſe bloß 9 Umdrehungen macht, während die beiden Zylinder 49mal umlaufen; da nun dieſe in jeder Minute 30 Umläufe machen, ſo wird dieſe Walze in einer Minute nur $5^1/_2$mal umgedreht. Man wird gleich errathen, daß dieſe Walze, welche nur ſo weit über dem gedachten Zylinder liegt, daß ſie an dieſen nicht ſtreift, zur Zuführung und Vertheilung der Getreidekörner dient. Sie liegt daher in einem trichterartigen prismatiſchen Kaſten, deſſen vordere (gegen die Berührungsfläche der beiden Zylinder zuſtehende) Wand zum Theil weggenommen und durch einen beliebig zu ſtellenden Schieber ſo weit verſchloſſen

iſt, daß die Körner nur zwiſchen dieſem Schieber und der Walze in größerer oder geringerer Menge herausfallen und zwiſchen die beiden Zylinder gelangen können.

Der zur Aufnahme der zerquetſchten Körner unter den Zylindern angebrachte Kaſten bildet ein dreiſeitiges Prisma, deſſen beide (dreieckigen) Grundflächen gegen die Zylinderaxen ſenkrecht ſtehen, und deſſen untere Kante bis zu einer kleinen Höhe weggeſchnitten iſt. Dieſer Kaſten iſt dabei ſo geſtellt, daß die rückwärtige nach der Länge der Zylinder laufende Wand nur ſehr wenig gegen vorne zu, dagegen die vordere Wand ſehr ſchief nach abwärts zuläuft, und ſich unten der erſtern bis auf $3^1/_2$ Zoll nähert, während ſie oben um mehr als 3 Fuß von einander abſtehen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß dieſe beiden Wände beinahe auf $^2/_3$ der Höhe aus feinen Drahtgittern beſtehen, welche die Stelle von Sieben vertreten, durch welche und zwar durch das hintere (beinahe vertikale) der Staub, durch das vordere (ſehr ſchief liegende) pulveriſirte Erde, Sand u. ſ. w., welche ſchwereren Theile noch mit den Getreidekörnern vermiſcht ſeyn konnten, durchfallen. Die zerquetſchten Körner ſelbſt gleiten über dieſe Siebplatten in den untern engern Raum des Kaſtens, und fallen von da durch einmündende blecherne Röhren unmittelbar in die Goſſen der Mahlmühle.

Damit aber bei mehreren Mahlgängen jedes Paar Steine gehörig mit dieſem zerquetſchten Getreide verſehen werde, ſo münden in dieſen prismatiſchen Sammelkaſten eben ſo viele ſolcher Blechröhren ein und in die einzelnen Goſſen aus, als Gänge vorhanden ſind; bei der hier beſchriebenen Quetſchmaſchine ſind es vier. Zugleich wird aber auch dieſer Sammelkaſten durch dünne, auf die Länge desſelben ſenkrecht ſtehende Scheidewände, in eben ſo viele gleich lange Abtheilungen getheilt, und es werden außerdem dieſe Scheidewände hinauf, nicht nur um die beiden Zylinder herum, ſondern auch um die geriffte Zubringwalze, in welcher zu dieſem Ende an jenen Stellen, wo dieſe Scheidewände hintreffen, ſchmale Kehlen oder Ruthen (ſenkrecht auf die Axe) eingedreht ſind, bis in den genannten trichterförmigen Kaſten dieſer Walze geführt, wodurch auch dieſer obere Kaſten ſchon in eben ſolche Abtheilungen getheilt wird. Die über dieſem Kaſten ſtehende

Goſſe zum Einſchütten der Körner iſt ſonach ebenfalls am Boden mit einer gleichen Anzahl von Röhren aus Weißblech, wovon jede noch einen Schieber oder ein Regiſter beſitzt, um mehr oder weniger Getreide einfallen laſſen oder ſie auch ganz abſperren zu können (wenn der betreffende Mahlgang ſtill ſteht), verſehen, wovon jede in eine dieſer Abtheilungen des obern Kaſtens der Zubringwalze hineinreicht. Aus dieſem Grunde läuft daher auch der oben genannte, die Menge der aus dem obern trichterförmigen Kaſten ausfallenden Getreidekörner regulirende Schieber nicht in einem nach der ganzen Länge fort, ſondern iſt ebenfalls in ſo viele Theile getheilt, daß dadurch jede einzelne Abtheilung ihren eigenen Schieber erhält, der ſich von den übrigen ganz unabhängig mehr oder weniger öffnen oder auch ganz ſchließen läßt. Dieſe Regulirung wird an jedem Schieber durch eine beinahe vertikal ſtehende Schraube bewirkt, deren Kopf eine Spule trägt, über welche eine Schnur ohne Ende einmal ganz herumgeſchlagen, dieſe bis zum Aufſeher an der Mahlmühle geleitet und durch eine feſte und eine belaſtete bewegliche Rolle dergeſtalt geſpannt wird, daß dieſer, ſo wie er es für nöthig hält, augenblicklich, ohne ſeinen Standort zu verlaſſen, den einen oder den andern dieſer Schieber ſo reguliren kann, daß jeder der korreſpondirenden Mahlgänge ſeine gehörige Quantität von zerdrücktem Korn erhält.

Schlüßlich müſſen wir noch bemerken, daß an den äußeren Seiten eines jeden Zylinders nach der Länge Bretchen angebracht ſind, und mittelſt Stellſchrauben an die krumme Oberfläche der Zylinder angedrückt werden, um die anklebenden Körner oder Sand- und Erdtheile beſtändig abzuſtreichen.

Die Reinigungsmaſchine (tarare) von Gravier.

76. Dieſe Maſchine, ebenfalls zu dem Syſteme der Vorbereitungsmaſchinen der neuern franzöſiſchen Mühlen gehörend (in der Mühle zu Corbeil aber wahrſcheinlich durch die neuern, oben Nr. 74 beſchriebenen, Fegmaſchinen erſetzt), iſt ſo einfach, daß wir hoffen dürfen, dieſe durch den einzigen in Fig. 8, Tab. 202, dargeſtellten ſenkrecht auf die 3 Bewegungsaxen A, B, C geführten Querſchnitt und einer kurzen Erklärung hinreichend verſtändlich zu machen.

Wie man aus dieſem Querſchnitt erſieht, beſteht dieſe Maſchine aus 3 über einander liegenden Kammern oder Abtheilungen I, II, III, deren beide erſtern, inwendig an allen Seiten mit reibeiſenartigen Blechen überzogen, die ſogenannten Schläger A, B, die letzte aber den gewöhnlichen Ventilator enthält. Um einen Schläger herzuſtellen, wird zu beiden Seiten der eiſernen Axe ein gußeiſernes Kreuz aufgeſchoben und auf deren Arme 4 Bretchen, von beiläufig 16½ Zoll Länge und 7½ Zoll Breite, welche gleichfalls auch mit ſolchen Reibblechen überzogen ſind, nach der Länge der Axe gegen den Umfang zu aufgeſchraubt.

Die 4 ſchiefen Ebenen g ſind gleichfalls mit Reibblechen überzogen; dagegen bildet die letzte h ein feines Drahtſieb. Außerdem läßt ſich dieſe Ebene nach oben zu durch einen Schieber F verlängern oder verkürzen.

Die Axen der beiden Schläger, ſo wie jene des Ventilators, liegen horizontal; die letztere trägt auf einer Seite ein Kegelrad, durch welches der Ventilator, auf der andern Seite eine Rolle mit doppeltem Schnurlauf, mittelſt welcher (durch Schnur oder Riemen ohne Ende, die zugleich auch über Rollen gehen, welche an den Axen A, B aufgeſteckt ſind) den beiden Schlägern die Bewegung mitgetheilt wird. Die Geſchwindigkeit des Ventilators und der beiden Schläger wird gewöhnlich ſo beſtimmt, daß erſterer 165 bis 190, die letzteren aber 270 bis 310 Umläufe in einer Minute machen.

Die Wirkung dieſer Maſchine läßt ſich nun leicht einſehen. Die durch die (hier nur in etwas angedeutete) Goſſe D einfallenden zu reinigenden Getreidekörner werden von dem erſten Schläger A mit großer Gewalt gegen die Reibbleche geſchleudert und ſchon zum Theil von den anklebenden fremdartigen Theilen, die ſich dadurch abreiben, befreit. Sobald die Körner ferner durch die Rinne a in die zweite Abtheilung gelangen, wiederholt der zweite Schläger die nämliche Operation, und bewirkt dieſes Abreiben noch vollſtändiger. So wie dieſe aber endlich ſammt der Spreu, dem Staube u. ſ. w. in die dritte Abtheilung durch die Rinne oder Öffnung b fallen, ſind ſie der Wirkung des Ventilators ausgeſetzt, welcher Spreu, Staub, taube und zu leichte Körner u. ſ. w. theils durch das Sieb h, theils über die ſchiefe

Ebene über F hinaus in den Staubkaſten E jagt (welchen man von Zeit zu Zeit durch die Thüre G reinigt), die gereinigten größeren Körner aber über das Sieb herabgleiten und bei c hinausfallen läßt.

77. Wir müſſen ſchlüßlich bemerken, daß das Getreide gewöhnlich der kombinirten Wirkung dreier ſolcher Maſchinen, welche in 3 verſchiedenen Stockwerken unter einander aufgeſtellt ſind, ausgeſetzt wird, dergeſtalt, daß das aus der unterſten Abtheilung der erſten Maſchine kommende Getreide in die Goſſe der zweiten, und das aus dieſer Maſchine kommende Korn in die Goſſe der dritten Putzmaſchine fällt. In einigen Mühlen wird dann bei der erſten oder oberſten Putzmaſchine, der erſte Schläger durch einen groben Sauberer erſetzt, welcher eine ſchüttelnde Bewegung erhält.

Die nun ebenfalls in Frankreich eingeführten und in Fig. 9 bis 14 (derſelben Taſel) dargeſtellten engliſchen Zylinderbeutel oder Siebe mit Bürſten, werden wir unten bei den engliſchen Mahlmühlen beſchreiben.

78. Um endlich von dem ganzen Mahlſyſteme der neuern franzöſiſchen Mühlen wenigſtens im Allgemeinen eine Überſicht zu geben, wählen wir dazu jene, bereits oben S. 49 erwähnte 10gängige Mühle des Herrn Benoist zu St. Denis, welche wohl jetzt mit eine der größten und bedeutendſten ſeyn dürfte. Das 4 Stock hohe (gegen 17 Klafter lange und 6 Klafter breite) Mühlgebäude enthält, wie geſagt, 10 Paar Mühlſteine, wovon 4 Paare, im Durchmeſſer von 5 Fuß $7^1/_2$ Zoll, je 2 Paare von einem hydrauliſchen Rade, nach Benoit's Berechnung, das eine von 4·85, das andere von etwa über 3 Pferdekräfte (was wohl ohne Zweifel zu gering gerechnet iſt), die übrigen 6 Paare, von 4 Fuß Durchmeſſer, durch eine Dampfmaſchine von 20 Pferdekraft betrieben werden. Die beiden erſten Mahlgänge bilden die ſogenannte franzöſiſche oder mouture économique, die 6 übrigen aber die amerikaniſche (auch öfter die engliſche genannt) oder mouture à la grosse, dergeſtalt, daß ſonach hier beide dieſe Mahlſyſteme mit einander vereinigt ſind. Die ſämmtlichen Anordnungen und Maſchinen dieſer ſchönen und zweckmäßigen Mühle wurden von Aitkins und Steel getroffen und konſtruirt.

79. Die hier namhaft zu machenden Nebenmaſchinen dieſes Etabliſſements ſind in Kürze folgende:

Erſtens. Sechs Putzmaſchinen (tarares) von der vorhin beſchriebenen und in Fig. 8 (Tab. 202) dargeſtellten Einrichtung; dieſe bilden alſo (Nr. 77) zwei Syſteme, wovon das eine zum Reinigen des Getreides für die franzöſiſche, das andere für die amerikaniſche Mahlmethode verwendet wird. Das erſtere Syſtem liefert zwar weniger, dafür weit ſchöneres und reineres Korn, als das letztere.

Zweitens. Vier Beutel, jeder mit einem zweiten Beutel (dodinage *) verſehen, in vier Beutelkäſten, wovon zu jedem Mahlgange der mouture économique einer gehört.

Drittens. Zwei zylindriſche Beutelſiebe mit Bürſten, ähnlich jenem in Nr. 102 beſchriebenen und in Fig 9—14, Tab. 202 abgebildeten Bürſtenbeutel, um das nach der amerikaniſchen Methode (oder mouture à la grosse) erhaltene Schrot (farine entière **) in feines oder Weizenmehl (farine de blé), Gries oder Grütze (gruaux) und fette oder mehlhaltige Kleien (son gras) abzuſcheiden.

Viertens. Ein Bürſtenbeutel mit beweglichem Zylinder ***), durch welchen man die mehlhaltigen Kleien der

---

*) Bei der mouture économique ſind zwei Beutel ſo unter einander angebracht, daß die aus der unteren Mündung des erſten (etwas ſchief nach abwärts liegenden) feineren Beutels (durch welchen das ſogenannte weiße oder Weizenmehl geht) fallenden Kleien in die obere Mündung des zweiten gröberen Beutels gelangen. Dieſer zweite, etwas weniger geſpannte, und von oben nach unten aus 3 bis 5 Stücken immer gröber werdenden Beuteltuches beſtehende Beutel, welcher ſofort feinen oder weißen, grauen und ſchwarzen Gries, After- oder Kleienmehl der erſten und zweiten Gattung, und aus der unteren Mündung die fertigen Kleien liefert, heißt in den franzöſiſchen Mühlen dodinage.

**) Öfter bedeutet auch farine entière das bereits von den erſten Kleien befreite ordinäre Mehl.

***) Dieſe zylindriſchen Beutelſiebe ſind von den oben unter Drittens angeführten nur darin verſchieden, daß ſich der äußere Siebzylinder ebenfalls, und zwar gegen die Bürſten in entgegengeſetzter Richtung um ſeine Axe dreht.

mout. économ. gehen läßt, um davon noch eine Gattung Mehl zu gewinnen, bevor ſie auf den Kleienſortirer kommen.

Fünftens. Ein ſchlaffer Beutel (bluteau lâche), um von der nach der amerikaniſchen Mahlmethode erhaltenen Grütze das noch anhängende Mehl abzuſondern *).

Sechstens. Ein Grütz- oder Griesſortirer (divise-gruaux), welcher den von der mout. économ. kommenden Gries in 10 verſchiedene Gattungen theilt und Kleien als Abfall liefert **).

Siebentens. Ein Beutel aus Seide, durch welchen man den von der mout. économ. kommenden Gries gehen läßt, um davon eine Gattung von anhängendem Mehl auszuſcheiden.

Achtens. Ein Beutelwerk von Seide, in welches

---

*) Auch dieſer Beutel iſt übrigens ein Zylinderbeutel (wahrſcheinlich gröber und weniger geſpannt, ähnlich dem in Zweitens erwähnten dodinage) von 5·8 Fuß Länge und 1·7 Fuß Durchmeſſer, welcher in jeder Minute 170 bis 190 Umdrehungen macht. Das Beuteltuch ſelbſt iſt ohne Naht gewebt, und wird von Nr. 11 (wo auf einen Zoll nahe 130) bis Nr. 18 (wobei auf einen Zoll bei 212 Fäden gehen) angewendet. Von 11 Procent Gries, welcher aus dem Bürſtenbeutel (Drittens) erhalten wurde, ſondert dieſer Beutel bei 4 Procent Mehl zweiter Gattung ab; die noch zurückbleibenden 7 Procent gehen in einen ſeidenen, im untern Stockwerke befindlichen Beutel.

**) Dieſer große zylindriſche Beutel iſt beinahe 16 Fuß lang und $2^1/_2$ Fuß im Durchmeſſer; bei dem oberſten Streifen, feinſtem Gewebe (aus Seide) gehen 255 bis 275, bei den folgenden von oben nach unten immer gröber werdenden Gewebe (de toiles) gehen der Reihe nach beiläufig 172, 149, 124, 109, 93, 80, 63, 48 und 40 bis 35 Fäden auf einen Zoll.

Unter allen ähnlichen Fabrikaten wird jetzt dem ſeidenen Beuteltuche oder Gazegewebe (tissu-gaze) des Fabrikanten Hennecart zu St. Quentin, wohnhaft zu Paris, einſtimmig der Vorzug zuerkannt. Dieſes Beuteltuch bildet ein regelmäßiges Sieb, bei welchem jeder Einſchlagfaden an den Kettfaden angehäkelt iſt, und zwar von ſolcher Feinheit, daß auf ungefähr $^1/_4$ Quadratzoll (1 Centimeter = 12 Quadratz.) 3000 Oeffnungen, nämlich 60 in der Kette und 50 im Einſchlag kommen.

der von der mout. américaine kommende Gries in zwei Gattungen getheilt wird *).

Neuntens. Ein Kleiensortirer (divise-sons), in welchem die nach beiden Mahlmethoden erhaltenen Kleien geschieden werden; am oberen oder höheren Theile desselben fällt das grobe Kleienmehl (les recoupettes **) noch mit etwas schwarzem Gries vermengt, mehr nach unten zu aber fallen die verschiedenen Kleiengattungen heraus ***).

Zehntens. Ein Beutel- oder Siebwerk (sas mécanique), um aus den vom Kleiensortirer kommenden groben Kleienmehl, den noch damit verbundenen schwarzen Gries (gruaux bis) auszuziehen ****).

Außerdem sind noch zwei Aufzüge angebracht, um die mit Getreide gefüllten Säcke ins dritte und vierte Stockwerk aufzuziehen;

---

*) Das Seidengewebe enthält auf einen Zoll 147 und 196 Fäden. Man erhält von diesem Beutelwerk 5 Procent schönen, weißen Gries, welcher das weiße Mehl erster Qualität liefert; dann noch 2 Procent rothen Gries (gruau rouge), welcher beim weiteren Vermahlen bloß noch Mehl von der dritten Gattung gibt.

**) Die in den französischen Mühlen erhaltenen recoupettes dürften am meisten mit unserem Kleienmehl übereinstimmen. Die außerdem noch vorkommenden recoupes sind der nächstfolgende schlechtere Abgang, nämlich ein Mittelding zwischen Kleienmehl und Kleien. Diese recoupettes und recoupes werden von Einigen zu den Mehl-, von Anderen zu den Kleiengattungen gezählt.

***) Der Zylinder dieser Sortirmaschine hat $^1/_{10}$ Fall, ist über 8 Fuß lang und $1^1/_2$ Fuß im Durchmesser. Er ist von oben nach unten mit fünferlei, immer gröber werdenden Geweben (de toile) versehen, von welchen der Reihe nach 85 (?) 80, 63, 48 und 40 Fäden auf einen Zoll gehen; dadurch werden die Kleien in fünf Sorten getheilt, und man erhält außerdem noch die groben Kleien als Abgang. Die im Innern des Zylinders angebrachten Bürsten drehen sich mit diesen entgegengesetzt mit derselben Geschwindigkeit von 55 bis 60 Mal in einer Minute.

****) Die verschiedenen, nach und nach zur Anwendung kommenden Siebblätter aus Messingdraht kommen in Frankreich unter Nr. 45, 40, 32, 24, 20, 18 vor, und haben eine solche Feinheit, daß dabei beziehungsweise beiläufig 177, 156, 124, 96 und 71 Drähte auf einen W. Zoll gehen.

der eine wird durchs Waſſerrad, der andere durch die Dampfmaſchine betrieben.

80. Von dieſen genannten Maſchinen befinden ſich im vierten Stockwerke (der Raum unter dem Dache): ein Aufzug, die beiden Goſſe der oben (Nr. 79) erwähnten Tarareſyſteme; die Goſſe des Griesſortirers (Sechstens); die Goſſe des Siebwerkes (Zehntens), und endlich die Goſſe der Mehlkammer. Im dritten Stockwerke: die zwei erſten Putzmaſchinen (Nr. 77) mit dem einfachen Schläger; ein Aufzug; ein ſeidener Beutel (Siebentens); die Beutelkammer, in welcher die von der mout. économ. kommenden acht Griesſorten mittelſt Handſiebe von verſchiedener Feinheit geläutert werden; die Goſſe des ſchlaffen Beutels (Fünftens); die Goſſe für den Griesſortirer (Sechstens) und das Siebwerk (Zehntens); endlich das Kornmagazin und die Mehlkammer. Im zweiten Stockwerke befinden ſich: die zwei folgenden Putzmaſchinen (Nr. 77) mit doppelten Schlägern; zwei Zylinderbeutel mit Bürſten (Drittens); der ſchlappe Beutel (Fünftens); der Bürſtenbeutel mit beweglichem Zylinder (Viertens), und endlich das Beutel- oder Siebwerk (Zehntens). Im erſten Stockwerke befinden ſich: der obere Theil des Mühlgeſtelles, welcher zugleich den Boden dieſes Stockwerkes bildet, mit 4 Paar Steinen für die mout. économ.; 6 Paar Steine für die mout. américaine; der Griesſortirer (Sechstens); der Kleienſortirer (Neuntens); ein Beutelwerk aus Seide (Achtens); und endlich die zwei letzten Putzmaſchinen der genannten beiden Tarareſyſteme (Nr. 77). Zu ebener Erde endlich ſind aufgeſtellt: zwei hydrauliſche Räder; die Geſtelle mit den zugehörigen Mechanismen für die von dieſen Waſſerrädern betriebenen vier Mühlen économique; die vier Beutel mit ihren dodinages (Zweitens) zu dieſen Mühlen; die Geſtelle und Mechanismen der von der Dampfmaſchine betriebenen ſechs Mahlgänge der mout. américaine, und endlich zwei hufeiſenförmige Tröge oder Käſten, um das von den Steinen kommende Schrot (farine entière) aufzunehmen.

81. Die bei der ſogenannten amerikaniſchen Mahlmethode oder der mouture à la grosse auf einander folgenden Operationen des hier in Rede ſtehenden Etabliſſements, werden durch folgendes Schema erſichtlich.

Im Handel vorkommender Weizen.
Putzmaschinen (Erstens).
Gereinigter Weizen.
Mühlsteine.
Schrot (farine entière).
Zylindersieb mit Bürsten (Drittens).

Weizenmehl. Grütze oder Gries.
Schlaffer Beutel (Fünftens).
Mehl, welches mit jenem Gries.
2. Gattung gemischt wird.
Beutelwerk aus Seide (Achtens).

Weißer Gries.	Rother Gries.	Schwarzer Gries. Grobes Kleienmehl.
Mühlsteine.	Mühlsteine.	Mühlsteine.
Mehl.	Mehl.	Mehl.
Beutel.	Beutel.	Beutel.
Weißes Mehl. Grieskleien ***).	Mehl 2. Gatt. Grieskl.	Mehl 3. u. 4. Qualit. Grieskleien.

Fette oder mehlhaltige Kleien.
Kleiensortirer (Neuntens).
Fettes Kleienmehl *). Reine Kleie **).
Siebwerk (Zehntens).

*) Recoupettes grasses.
**) Son maigre.
***) Diese Kleien, in den französischen Mühlen remoulage, auch öfter fleurage und remontage genannt, bestehen größtentheils aus der zweiten Hülse des Weizens, welche als ein feines Häutchen von größerer Weiße als die äußere Hülse erscheint. Diese Hülse oder zweite Kleie ist noch mit der Grütze verbunden, und wird durch ein zweites Aufschütten derselben auf die Mühle (woher diese Grütze auch reprises, und diese Kleie von remoudre, remoulage heißen) von dieser erhalten.

82. Auf gleiche Weise zeigt das folgende Schema die bei der sogenannten mouture économique oder der französischen Mahlmethode auf einander folgenden Operationen.

Der im Handel vorkommende Weizen.
Putzmaschinen (Erstens).
Gereinigter Weizen.
Mühlsteine.
Schrot.
Beutel.

Weizenmehl. Abgang.

Zweiter Beutel (Fünftens).

Feiner od. weißer Gries. Gries u. mehlhaltige Kleien.
Mühlsteine. Bürstensieb mit bewegl. Zylinder (Viertens).
Weißes Mehl. Mehl. Feiner oder weißer Gries. Abfall.
Griessortirer (Sechstens).

10 Gattungen von Gries. Mehlhaltige Kleien.
Beutel aus Seide (Siebent.) Mühlsteine.
Eine Art Gries, welcher auf das Beutelwerk kommt. Mehl.
Beutel.

Mehl 3. und 4. Qualität. Griesskleien.

83. Die verschiedenen Sorten von Mehl betreffend, welche man nach diesen beiden Mahlsystemen von einer gewissen Menge von Weizen erhält, so sind diese nach Benoit's Angabe folgende:

100 Kilogramme Weizen geben nach der sogenannten amerikanischen Methode oder der mouture à la grosse:

Mehl	75 Kil.
Abfälle	23
Verlust*)	2
Summe . .	100.

Dabei zerfallen die 75 Kil. Mehl in folgende Theile:

Weizenmehl erster Qualität . .	64	67, für das weiße Brot.
Griesmehl » » . .	3	
Mehl aus dem schlaffen Beutel und von der gemahlenen (rothen?) Grütze	6	8, f. d. schwarze Brot.
Mehl der dritten und vierten Qualität	2	

Die 23 Kilogramme Abfälle bestehen aus

groben Kleien zu 20 Kilogr. den Hektoliter . . .	6	23**).
feinen » zu 24 » » » . . .	7	
Kleienmehl zu 28—30 K. » » . . .	6	
Grieskleien zu 45—50 » » » . . .	4	

100 Kilogramme Weizen geben nach der sogenannten französischen Methode oder der mouture économique:

Mehl	76 Kil.
Abfall	22
Verlust	2
Summe . .	100.

Dabei zerfallen die 76 Gewichtstheile Mehl in

Weizenmehl oder vom ersten Gange erster Qualität	36 Th.	76.
Grütze- oder Griesmehl . . . » »	18 »	
Mehl der zweiten weißen Grütze . » »	10 »	
» » » » » . zweiter »	6 »	
» » » » » . dritter »	3·5 »	
» » » » » . vierter »	2·5 »	

*) Wohl größtentheils Staubmehl.

**) Auf das Wiener Maß und Gewicht reducirt, wiegt ein Metzen dieser Abfälle in der oben angeführten Ordnung 22, 26·4, 30·8 bis 33 und 49·5 bis 55 Pfund. Rechnet man im Durchschnitte den Hektoliter Weizen zu 75 Kil., so beträgt dieses für den W. Metzen 82½ Pf.

Die 22 Theile Abfall dagegen beſtehen aus

groben Kleien, den Hektoliter zu	17—18 Kil.	. .	5	
feinen » » »	20—23 »	. .	6	22*).
Kleienmehl » » »	23—30 »	. .	6	
Grieskleien » » »	42—45 »	. .	5	

84. Obſchon das Mahlprodukt, beſonders nach der verſchiedenen Qualität des Getreides, verſchieden ausfallen muß, ſo hat doch auch, der Erfahrung zu Folge, die Beſchaffenheit der Atmoſphäre hierauf Einfluß, und man erhält bei neblichter, feuchter Luft weniger Mehl, als bei trockener. Man will nämlich bei günſtiger Beſchaffenheit der Atmoſphäre, von 100 Theilen guten Weizens, 78 Theile Mehl und nur 20 Theile Abfälle erhalten haben.

Was ſchlüßlich das in dieſem Benoist'ſchen Etabliſſement erzeugte Mahlquantum betrifft, ſo wird Folgendes bemerkt:

Wenigſtens durch ſechs Monate im Jahre iſt jedes der beiden erwähnten Waſſerräder nur einen Mahlgang (der mout. économ.) zu treiben im Stande, und ſie vermahlen zuſammen in einem Mo-

---

*) Nach Francoeur (Élémens de Technologie. Paris 1833) wiegt ein Seſter oder Malter (setier = 1½ Hektoliter = 2·439 W. Metzen) guter Weizen nahe 120 Kilogramme (= 214 W. Pf.), und gibt durch die mouture économique 80 Kil. weißes Mehl, 10 Kil. ſchwarzes Mehl und 27 Kil. von verſchiedenen Kleien, Kleienmehl (recoupes) und Grieskleien, ſo, daß alſo nur 1/40 bis 1/50 Verluſt Statt findet. — Francoeur bemerkt noch, daß man ſich bei der mout. économ. großer Mühlſteine von 2 Meter (= 6·3 W. F.) im Durchmeſſer, und von beiläufig 2500 Kil. (= 4065 W. Pf.) im Gewichte, bei der mout. amér. aber kleinerer, von nur 1·3 Met. (= 4 W. F.) bedient.

Nach einer in Gerſtner's Mechanik (Bd. 2. S. 381) enthaltenen Angabe liefern in Neu-Vorpommern und in Danzig 100 Gewichtstheile Weizen folgende Mahlprodukte:

in Wolgaſt:		in Danzig:	
Feines Mehl	58·6	Mehl erſter Sorte . . .	58·3
Mittel »	13·0	» zweiter » . . .	9·4
Grobes »	11·5	» dritter » . . .	7·3
Kleie	14·1	» vierter » . . .	10·9
Staubmehl	2·8	Kleie	10·4
Summe .	100.	Abgang	3·7
		Summe .	100.

nat beiläufig 60000 Kilogr. Getreide. Den Hektoliter zu 75 Kil. gerechnet, würde dieß für beide Mahlgänge in 24 Stunden 43, alſo für einen Gang 21½ W. Metzen betragen. Zur Zeit, als ein Waſſerrad zwei Mahlgänge treiben kann, käme, die Kraft gleich jener von vier Pferden geſetzt, auf eine Pferdekraft in einer Stunde ·45 Metzen.

85. Von den durch die Dampfmaſchine betriebenen 6 Mahlgängen, welche während der Nacht immer alle im Gange ſind, gehen bei Tage nur 4 Gänge, dagegen alle Nebenmaſchinen, welche während der Nacht ſtille ſtehen, und ſonach eine Kraft von 2 Mahlgängen oder den dritten Theil, alſo beiläufig von 6½ Pferden abſorbiren. Bei dieſer Einrichtung, welche den Vortheil gewährt, daß den Tag über das Schärfen der Steine oder ſonſtige Reparaturen vorgenommen werden können, verwandeln dieſe 6 Gänge in 24 Tagen 240000 Kilogramme Weizen oder Getreide in Bäckermehl, wobei die Dampfmaſchine 39600 Kilogr. Steinkohlen konſumirt. Nach der vorigen Rechnung vermahlt alſo auf dieſe Weiſe jeder Gang in 24 Stunden 36 W. Metzen, und dieß gibt in einer Stunde für eine Pferdekraft (mit Rückſicht auf den Betrieb der Nebenmaſchinen) ·45 Metzen, welches Mahlquantum einen Kohlenaufwand von nicht mehr als 6 Pfund erfordert.

Zur Bedienung der Dampfmaſchine, der 10 Mahlgänge mit allen ihren Nebenmaſchinen, ſind im Ganzen 26 Menſchen angeſtellt *).

*) Bewähren ſich die in den Annales de la Société polytechnique-pratique, Nr. 20 (ſ. auch Dingler's Journal, zweites Märzheft v. J. 1837, S. 436 ff.) gemachten Angaben, ſo leiſtet die Patent-Mahlmühle des Herrn Ragon in Paris Unglaubliches. Die aus dem berühmten Bruche von La Ferté-sous-Jouarre (ſ. ob. S. 17) bezogenen Steine haben 61 Zoll Durchmeſſer, und laufen in der Minute beiläufig 200 Mal um; ein Gang mahlt ſtündlich mit einem Aufwande von nur zwei Pferdekraft 100 Kilogr. Getreide, und liefert dabei (Alles dieſer Angabe zu Folge) weißes, kräftiges Mehl, welches wegen der Eigenthümlichkeit des Mahlprozeſſes mehr Waſſer einſaugt, und ſonach ein vortreffliches Gebäcke gibt. Nach dieſer Angabe käme alſo auf eine Pferdekraft ſtündlich ein W. Metzen, mithin mehr als das Doppelte der vorigen Leiſtungen. (Mehreres hierüber findet man in den oben genannten Journalen.)

Die englischen Mahlmühlen.

86. Da die Einrichtung und der Mechanismus der englischen, oder wie sie auch oft genannt werden, englisch-amerikanischen Mühlen, in der Hauptsache mit den bereits weitläufiger beschriebenen neuern französischen Mühlen übereinstimmen; so wird es genügen, hier nur in Kürze zwei der vorzüglicheren englischen Mühlen im Allgemeinen anzuführen und zu beschreiben.

Wir wählen hiezu zuerst die in London in der mechanischen Werkstätte von Maudslay verfertigte und zu St. Martin nächst St. Quentin im J. 1818 aufgestellte Mahlmühle des Herrn Cougouilhe*). Diese Mühle führt 4 Paar Steine von etwas über 4 W. Fuß Durchmesser, und wird durch eine Watt'sche Dampfmaschine von 16 Pferdekraft mit sammt den zugehörigen Putz- und Beutelmaschinen betrieben.

87. Eine mit der Axe des Schwungrades der Dampfmaschine verbundene horizontale, mehrmals gekuppelte, gußeiserne Welle, trägt an einer Stelle ein gußeisernes Kegelrad von ungefähr 4¼ Fuß Durchmesser und 84 hölzernen Kämmen. Dieses Rad greift in ein ähnliches, auf einer vertikalen Axe befestigtes, von etwas über 3¾ Fuß Durchmesser und 75 Zähnen aus Guß-

---

Mehrere hieher gehörige Details und Notizen findet man in den Additions des erwähnten von Benoit übersetzten Guide du Meûnier von Ol. Evans. In den ebenfalls schon angezogenen beiden ersten Lieferungen des zweiten Bandes des Portefeuille industriel. Im 95. und 96. Band der Krünitz'schen Encyklopädie, und besonders hinsichtlich der älteren französischen Mahlsysteme, in Malouin »Description et détails des arts du Meûnier, du Vermicelier et du Boulanger.« Neue Auflage v. J. 1779, in Folio.

In einem der neuesten Hefte des Bulletin de la Société d'encouragement (Jänner 1839, S. 15) wird ein aus Quadern gebautes Mühlhaus oder Mühlgestelle (beffroi) besprochen, welches für eine sechsgängige Mühle zu Duvy bei Crespy (Oise) von den HH. Eck und Chamgarnier auf eine sehr zweckmäßige Weise konstruirt und ausgeführt wurde.

*) Von dieser Mühle befinden sich sehr genau ausgeführte und detaillirte Zeichnungen im ersten Theile der zu Paris von Le Blanc herausgegebenen vortrefflichen Recueil des Machines Instrumens et Appareils.

eiſen. Unmittelbar über dieſem letzteren Kegelrad befindet ſich auf derſelben Axe ein größeres gußeiſernes Stirnrad von $6^3/_4$ Fuß Durchmeſſer und 132 Kämmen aus ſehr hartem Holze. Dieſes greift in die 4 gußeiſernen Getriebe (kleine Stirnräder) von nahe 26 Zoll Durchmeſſer und 41 Zähnen, welche auf den 4 rund herumſtehenden vertikalen Mühlſpindeln) von $3^1/_2$ Zoll Durchmeſſer und 6 Fuß Länge) ſo angebracht ſind, daß ſie während des Eingriffs mit dieſem Stirnrad auf dieſen Spindeln feſtſitzen, ſich aber längs derſelben hinaufſchieben und leicht aus dem Eingriffe bringen laſſen.

Die Stellung dieſer 4 Mühlſpindel iſt im Grundriſſe in Fig. 6, Tab. 205 angegeben, wobei durch die punktirten Linien, die Fortleitungswelle a, das darauf befeſtigte Kegelrad b (welches jedoch aus ſeinem Eingriffe mit c ausgerückt, und dadurch die ganze Mühle zum Stillſtande gebracht werden kann), das Kegelrad c, das große Stirnrad d, und die durch dasſelbe in Bewegung geſetzt werdenden 4 Getriebe e der Mühlſpindel angedeutet ſind; außerdem bemerkt man noch die 4 Käſten f, in welche das von den Steinen kommende Schrot fällt.

88. In Fig. 7 dagegen ſieht man die Vorrichtungen, um ſowohl den Abſtand des Läufers von ſeinem Bodenſteine zu reguliren, als auch die genannte Ausrückung des Getriebes e aus ſeinem Eingriffe mit dem Stirnrade d zu bewirken. Wie man bemerkt, läßt ſich der eiſerne Steg i, welcher die Pfanne g für die am untern Ende mit einem ſtählernen Zapfen r verſehene Mühlſpindel trägt, um den Punkt h in einer vertikalen Ebene auf- und ab bewegen, und dieſe Bewegung nach den allerkleinſten Abſtufungen am anderen Ende durch die Flügelſchraube l, welche ihre Mutter in dem feſtſtehenden Bügel p hat, hervorbringen. (Dieſe Pfanne g hat ganz die oben in Nr. 65 beſchriebene Einrichtung zur Centrirung der Spindel q.) Unterhalb der Pfanne g iſt der breitere zylindriſche Kopf der Schraube k ſo eingelaſſen, daß ſich dieſe zwar umdrehen, aber nicht auf- und abſchieben läßt. Da ſich nun die Mutter dieſer Schraubenſpindel in dem Querſtücke des beweglichen Schlittens n n befindet, ſo wird durch Umdrehung der Schraube k in dem einen oder andern Sinne, dieſer Schlitten auf- oder abwärts geſchoben, und ſofort auch das auf der obern

kreisförmigen, in der Mitte mit einer Zirkelöffnung (durch welche die Spindel q bequem durchgehen kann) verſehenen Platte m dieſes Schlittens aufliegende Getriebe e, aus dem beſagten Eingriff gehoben oder wieder in dieſen gebracht; es iſt überflüſſig zu bemerken, daß wieder eine ſchmale vorſpringende und in einer Nuth des Getriebes paſſende Feder der Spindel die Umdrehung des Getriebes auf der Spindel ſelbſt verhindert. Der obere, etwas koniſch zulaufende Theil der Spindel iſt abermals mit 3 der Länge nach gehenden ſchmalen Zungen oder Federn verſehen, welche in die Nuthen der 3klauigen Haue ſo einpaſſen, daß ſich die Spindel nicht ohne die Haue, welche in den Läufer eingelaſſen und mit Blei eingegoſſen iſt, umdrehen, gleichwohl aber auf dem kugelförmigen ſtählernen Kopfe, auf welchem ſie mittelſt einer ſtählernen Zwiſchenlage ſtumpf aufſitzt, etwas ſpielen, alſo der Läufer ſelbſt darauf balanciren kann. Auf den obern Theil der Haue wird zugleich der bei 2 Fuß lange, bajonetförmig abgebogene eiſerne Bolzen aufgeſteckt, gegen welchen auf ähnliche Weiſe, wie oben in Nr. 72 angeführt worden, der Goß- oder Rumpfſchuh gepreßt wird, und welcher bei ſeinem Umlaufe die Stelle des Rührnagels der deutſchen Mühlen vertretend, dem Schuh die ſchüttelnde Bewegung gibt *).

89. Die in dem Bodenſteine (welcher, ſo wie der Läufer, nur 12 Zoll hoch iſt) von der Mahlfläche nach abwärts eingelaſſene eiſerne Büchſe iſt in Fig. 10 im Grundriſſe und vertikalen Durchſchnitte dargeſtellt, wobei α die Schrauben bezeichnen, deren Köpfe auf die beweglichen kupfernen Backen β drücken, welche die Spin-

*) In Fig. 8 iſt jene Verbindung der Spindel q mit der Haue t dargeſtellt, welche bei der von Alkins errichteten Mühle der Herren Truffaut und Desaubry ausgeführt iſt. Auf den geſtählten Kopf der Spindel kann nämlich die Haue, welche eine ſphäriſche geſtählte Höhlung beſitzt, wieder frei ſpielen, und damit bei der Umdrehung der Spindel auch die Haue mitgenommen wird, ſteckt auf den vierkantigen Theil o der Spindel eine eiſerne Platte s, Fig. 9 (der Treiber, welche, ohne das erwähnte freie Spiel mehr als nöthig zu beſchränken, die Haue zwiſchen ihre Einſchnitte aufnimmt und mit herumführt. Auch hier iſt ein ſolcher abgebogener Bolzen v zur Bewegung des Goßſchuhes am oberen Theile der Haue angebracht.

del umgeben und für sie die vertikale Pfanne bilden. Diese Büchse A ruht auf einer gußeisernen Platte, welche eine kreisrunde Öffnung hat, deren Durchmesser etwas größer als jener der Spindel ist, um diese auch oben (mittelst der 4 Schrauben α) gehörig centriren zu können.

90. In das bei 9 Zoll weite Läuferauge ist noch über der Haue eine trichterförmige Büchse eingesetzt, welche bis an den Zargdeckel hinaufreicht, um das aus dem Goßschuh fallende Getreide aufzunehmen und zwischen die Steine zu führen.

Die Gosse ist oben mit einem Deckel verschlossen, in welchem sich in der Mitte bloß eine kleine runde Öffnung zur Aufnahme eines Zwilchschlauches befindet, durch welchen das zu vermahlende Getreide aus einem obern Stockwerke in die Gosse einfällt.

91. Die Mahlflächen endlich der Mühlsteine sind ganz so behauen, wie es oben in Nr. 29 angegeben wurde, und in Fig. 20 und 21, Taf. 204 gezeichnet ist. Der Zugkreis s, gegen welchen die langen Furchen r Tangenten sind, hat 9 Zoll Durchmesser; zwischen diesen Furchen wird der Stein noch mit einer bis 1½ Zoll breiten zweischneidigen Bille (Nr. 35), welche nach der Richtung der Furche r gehalten wird, geschärft.

92. Nach der obigen Angabe der Anzahl der Zähne und Kämme der verschiedenen Räder, muß die Mühlspindel bei jeder Umdrehung der horizontalen Fortleitungswelle a 3·6mal umgehen; da sich nun diese Welle nach der getroffenen Einrichtung nahe 32mal in einer Minute umdreht, so läuft in derselben Zeit diese Mühlspindel mit dem Läufer 115mal um. Bei dieser Geschwindigkeit mahlt jeder dieser 4 Gänge (was man hier flach mahlen nennt) in jeder Stunde einen Sack Getreide (Weizen) von 250 livres (= 218½ W. Pfund = 2½ W. Metzen).

93. Als zweites Muster einer englischen Mühle führen wir die kürzlich (im J. 1833 vollendete) von den berühmten engl. Ingenieurs George und John Rennie zu Plymouth gebaute königliche Mahlmühle an, welche vielleicht eine der größten und vollkommensten ihrer Art ist. Das Gebäude von 38 bis 39 Klafter Länge und 11 Kl. Höhe besteht aus zwei Hauptflügeln, deren jeder 12 Paar Steine oder 12 Gänge enthält, welche von einer 45 Pferdekraft haltigen Dampfmaschine betrieben werden. Die Steine haben 4 W. Fuß Durchmesser, und laufen in einer Minute bei 123mal um;

jeder Gang mahlt dabei (natürlich wieder nur flach) ſtündlich gegen 5 bushels (= 2·95 W. Metzen) Korn, ſo, daß alſo durch die beiden Dampfmaſchinen, jede von 45 Pferdekraft, bei vollem Gange der Mühle ſtündlich bis 120 bushels (nahe 71 W. Metzen) Getreide vermahlen, und außerdem noch 8 Sieb- oder Beutel- und 4 Putzmaſchinen mit betrieben werden.

94. Die eiſerne Welle des Schwungrades einer jeden der beiden Dampfmaſchinen läuft wieder horizontal durch einen Theil des Gebäudes ebenerdig durch und trägt an zwei verſchiedenen Stellen gußeiſerne Kegelräder von 8 engl. oder nahe 7·7 W. Fuß Durchmeſſer. Dieſe greifen in ähnliche Räder von 5 Fuß Durchmeſſer ein, welche an den beiden vertikalen eiſernen Hauptwellen, wovon die eine durch die ganze Höhe des Gebäudes bis unter das Dach, die andere nur bis über das zweite Stockwerk läuft, befeſtigt ſind. Über dieſe letzteren koniſchen Räder iſt wieder auf jeder dieſer Hauptwellen ein großes horizontales (gußeiſernes) Stirnrad von 9·64 (W.) Fuß Durchmeſſer angebracht, welches in die in derſelben horizontalen Ebene rund herum liegende 6 kleineren gezahnten Räder (oder Getriebe) der Mühlſpindel eingreift, und ſo die 6 korreſpondirenden Läufer in Bewegung ſetzt. Die genannten vertikalen zylindriſchen Hauptwellen tragen im zweiten Stockwerke abermals jede 3 über einander ſtehende horizontale Kegelräder, zur Betreibung von 3 Sieb- oder Reutermaſchinen (screening Machines) und 4 Sieb- und Bentelmaſchinen (dressing and bolting Machines). Endlich iſt an der einen dieſer bis unters Dach gehenden Welle, auch noch ganz oben ein kleines Kegelrad zur Betreibung eines Aufzuges für Getreide und Mehl angebracht.

95. Das zu vermahlende, im dritten Stockwerke aufgeſpeicherte Getreide fällt durch Röhren in die im zweiten Stockwerke ſtehenden Reutermaſchinen, wo es von Staub, Sand u. ſ. w. gereinigt wird; gelangt hierauf in einen großen trichterförmigen Kaſten, und von da mittelſt Röhren in die einzelnen Goſſen der Mühlſteine. Das von den Mühlſteinen kommende Mehl oder Schrot fällt durch Röhren in die im unterſten Raume (zu ebener Erde) angebrachten Mehlküſten, und wird von da durch den nun in Bewegung geſetzten Aufzug auf die im zweiten Stockwerke ſtehenden erwähnten Sieb- und Beutelmaſchinen gebracht, um daſelbſt zum

Gebrauche für die königliche Flotte in mehrere Sorten getheilt und geſichtet zu werden.

Das Gebälk oder die Decke iſt in jedem Stockwerke aus Holz, und wird von gußeiſernen Säulen getragen *).

96. Was die oben erwähnten Reinigungs- oder Reutermaſchinen betrifft, ſo beſtehen dieſe aus einem zylindriſchen Drahtſiebe, welches inwendig in ſpiralförmige Fächer getheilt iſt, damit das an dem einen Ende eintretende Getreide, bis es an das andere Ende des der Archimediſchen Schraube ähnlichen Zylinders gelangt, über eine große Siebfläche weggehen, und ſo den beigemengten Staub, Sand u. ſ. w. größtentheils verlieren muß **).

---

*) In der von denſelben beiden Ingenieurs G. und J. Rennie noch ſpäter erbauten Deptford-Mühle, iſt auch dieſes Gebälk, ſo wie der Dachſtuhl, aus Gußeiſen hergeſtellt.

**) Auch in England gibt es, unſeren (Nr. 46) Koppmühlen ähnliche Mühlen (sheeling mills), welche zum Abreiben und Abſondern der den Getreidekörnern anhängenden fremdartigen Theilen dienen.

Der Civilingenieur Herbert ließ ſich in England im J. 1833 mehrere Apparate und Maſchinen zur Brotbereitung patentiren, unter welchen ſich auch eine eigene Maſchine zum Reinigen des zu vermahlenden Getreides befindet. Das Getreide wird zuerſt mit $^1/_3$ reinen (Kieſel- oder Flintſtein-) Sandes in einem Faſſe geſcheuert, fällt von da in ein unter Waſſer bewegliches Sieb, durch welches der Sand durchfällt, das gute Korn darauf liegen bleibt, und das ſchlechtere, taube ꝛc. oben auf ſchwimmt, und durch immer erneuerten Zufluß von reinem Waſſer weggeſpült wird. Das ſo gereinigte und gewaſchene Getreide kommt dann auf die Schnelldarre: ein endloſes Tuch, welches daſſelbe auf einem langen Wege über mit Luft erhitzter Röhren in einen Behälter führt, in welchem es meiſt ſchon vollkommen trocken anlangt; ſollte dieß nicht der Fall ſeyn, ſo fällt es neuerdings auf das genannte Tuch, und macht denſelben Weg noch ein Mal. (London. Journal of arts. Febr. 1838, und daraus in Dingler's Journ. Bd. 68, S. 173.)

Ein zweiter Apparat zu demſelben Zwecke wurde Herrn Berry in Middleſex im J. 1836 patentirt, wovon man die Beſchreibung und Abbildung in Lond. Journ. of arts. März 1838, und daraus in Dingler's Journ. Bd. 68, S. 182 findet.

Zylinderbeutel.

97. Die in England übliche, oben erwähnte Beutelmaſchine oder Beutelmühle (Boltingmill) wird auf folgende Art hergeſtellt: An einer die Welle bildenden Stange werden an zwei Stellen 6 radial auslaufende Speichen, darauf 6 mit der Welle parallel laufende Latten befeſtigt, und auf dieſe Weiſe eine Art Haſpel gebildet, welcher ſich ſammt ſeiner Axe umdrehen läßt. Über dieſen Haſpel, welcher ſchief geſtellt iſt, und gewöhnlich am oberen höher liegenden Theile 22 und am unteren Ende 20 Zoll im Durchmeſſer hat (öfter aber auch durchaus gleichweit iſt), wird der zylindriſche Beutel aus dem ſogenannten Beuteltuch (Nr. 22), deſſen Durchmeſſer aber bedeutend größer als jener des genannten Gerippes oder Haſpels iſt, bloß an beiden Enden, wo er mit Leder beſetzt iſt, befeſtigt, ſo, daß ſich dieſer Beutel bei einer ſchnellen Umdrehung des Haſpels durch die Centrifugalkraft gleichſam aufbläht und rund herum vom Haſpel (nach Maßgabe der größeren oder geringeren Weite des Beutels) entfernt. Da aber innerhalb des den Zylinderbeutel einſchließenden Kaſtens, concentriſch um den Haſpel herum, in einem Abſtande von $^1/_2$ Zoll eine Anzahl von mit der Axe parallelen Latten oder Leiſten, die ſogenannten Klopfer, befeſtigt ſind; ſo muß bei einer ſolchen ſchnellen Bewegung, der zum Theil mit Schrot oder Mahlgut gefüllte Beutel nach ſeiner ganzen Länge mit Gewalt an dieſe Leiſten anſchlagen, und ſo das Mehl durch das Beuteltuch herausgetrieben werden.

Da aber der größere oder geringere Erfolg dieſer Beutelopération von dem genauen konzentriſchen Umſchwunge des Beutels und dem gleichförmigen Anſchlagen an alle Klopfer oder Schläger abhängt, und dieſer durch die frühere Art, den Beutel oben mittelſt einer in dem ledernen Beſatz eingezogenen Schnur, unten aber mit 6 an die lederne Kappe befeſtigten, in die Latten des Haſpels eingehängten Ringen, wobei die Elaſticität des Ganzen nur auf das Beuteltuch beſchränkt blieb, und dieſer durch Ausdehnung des Leders und aus anderen Urſachen nicht ſelten einen excentriſchen Umlauf erhielt, auch dadurch leicht beſchädigt wurde — nicht ganz erreicht werden konnte; ſo nahm der Müller Jakob Ayton zu Trowſe in Norfolk ein Patent auf mehrere Verbeſſerungen dieſer Mühle, wodurch ſie nun die nachſtehende Einrichtung erhielt.

98. Die in Fig. 11, Taf. 205 dargeſtellte Längenanſicht zeigt das Geſtell A, in welchem der Beutel liegt; die ſchmiedeiſerne Welle oder Axe B, die feſten Leiſten oder Klopfer C (wobei von den 6 nur 4 ſichtbar), die Goſſe D und die Lauf- oder Riemenrolle E, mittelſt welcher der Haſpel in Bewegung geſetzt wird. Man bemerkt ferner auf der Axe eine mittelſt einer Schraube daranf feſtgehaltenen Nabe F, in welcher 6 halbzirkelförmig gebogene eiſerne Speichen α befeſtigt ſind, die einen runden hölzernen Kranz oder Ring p tragen. Dieſer ſo gebildete und noch mit einem Netze überzogene Korb dient, um das aus der Goſſe D einlaufende Mehl dem Innern des Beutels gleichförmig zuzuführen und gehörig auszubreiten. — In derſelben Nabe F ſind noch unter rechten Winkeln 4 dünne Speichen e befeſtigt, denen 4 ähnliche am anderen Ende der Axe korreſpondiren, welche in der kleineren Nabe G ſtecken. An je zwei korreſpondirende, in einerlei (mit der Axe parallelen) Ebene liegende Speichen e, wird ein 5 bis 6 Zoll breiter Streifen von Beutel- oder Segeltuch (Duck) ſo herumgewickelt und befeſtigt, daß dieſer noch 1 Zoll breit über die Speichenköpfe e vorſteht, und dieſe bei dem Umſchwung des darüber gezogenen Beutels 4 Schwingen oder Fächer bilden. Der Beutel ſelbſt wird am oberen Ende wieder mit einer Zugſchnur über den Kranz p, am unteren Ende aber mittelſt 6 Schleifen oder Öhren an die Arme der Patentfeder H, welche Ayton's Hauptverbeſſerung ausmacht, befeſtiget.

99. Dieſe in Fig. 12 und 13 in größerem Maßſtabe gezeichnete Patentfeder beſteht aus 3, mit kleinen Zwiſchenräumen in einander ſteckenden zylindriſchen Hülſen oder Ringen a, b, c, wovon der äußere mittelſt 2 Schrauben g, g, deren körnerförmige oder koniſche Spitzen in eben ſolche Vertiefungen des zweiten einpaſſen, mit dem zweiten oder mittleren Ringe — dieſer mittlere aber durch 2 eben ſolche mit koniſchen Spitzen verſehene Schrauben i, i, welche mit den erſtern genau einen rechten Winkel bilden, mit dem dritten oder innern Ringe, welcher mit ſeiner viereckigen Öffnung als Nabe auf die Axe B aufgeſchoben wird, beweglich verbunden iſt, dergeſtalt, daß dieſe Ringe ein gut bewegliches Gelenke bilden. In dem äußeren Ringe ſind die 6 radial oder ſpeichenartig auslaufenden elaſtiſchen Federn h befeſtigt, deren Enden hakenför-

mig umgebogen, daſelbſt ſorgfältig abgerundet und ſehr glatt polirt ſind, um die genannten, an dem untern Beſatze des Beutels angenähten Schlingen aufzunehmen, und dadurch den Beutel während ſeines Umſchwunges immer gleichförmig zu ſpannen.

100. Um die genannten 6 und um den Beutel herum mit der Axe B parallelen Klopfer oder Latten nach Bedürfniß, und ſelbſt während der Operation, dem Haſpel oder Beutel nähern und davon entfernen zu können, iſt in Ayton's verbeſſerter Beutelmühle folgende Einrichtung getroffen. In dem oberen Brete oder Haupte M, Fig. 14 (auf deſſen Ebene die Axe B ſenkrecht ſteht), iſt konzentriſch mit dem Durchgangspunkte der Axe B ein eiſerner Ring I ſo eingelaſſen und mittelſt Vorreiber k feſtgehalten, daß er ſich in dieſer kreisförmigen Nuth dennoch ohne Schwierigkeit verſchieben läßt, was ganz einfach durch ein kleines, an einer Spindel m feſtſteckendes Getriebe K bewirkt wird, welches in die wenigen, am Umfange des eiſernen Ringes eingeſchnittenen Zähne eingreift. Außerdem iſt dieſer Ring noch mit 6 exzentriſchen Schlitzen n, und das gedachte Bret M an den Stellen o mit eben ſo vielen radialen oder gegen den Mittelpunkt B laufenden, eben ſo breiten Einſchnitten oder Schlitzen verſehen, durch welche von außen (von Seite des eiſernen Ringes) 6 Schraubenbolzen mit fünfeckigen Köpfen o durchgeſteckt und in die Köpfe der Klopfer eingeſchraubt werden. Da nun genau dieſelben Beſtandtheile auch am unteren Brete N, N (Fig. 11) vorkommen, und die genannte Spindel m durch und durch geht, alſo auch das untere Getriebe K trägt; ſo drehen ſich (durch Umdrehung des zuerſt genannten Getriebes K) beide Ringe I gleichzeitig und um gleichviel in der einen oder anderen Richtung, und ſchieben in Folge der exzentriſchen Schlitze n die Schraubenbolzen (welche ſich vermöge der Einſchnitte im Kaſten nur radial bewegen können) ſammt den Klopfern gleichzeitig um gleich viel und parallel gegen die Axe des Beutels, oder entfernen ſie davon.

101. Mit dieſer verbeſſerten Beutelmühle ſollen in einer Stunde 4 sacks (den sack zu 3 bushel gerechnet, macht dieſes nahe 7 W. Metzen) Mehl durchgebeutelt werden, während die gewöhnlichen nur $2^1/_2$ bis 3 sacks in derſelben Zeit liefern.

Nebſt dieſer Beutelmühle gebraucht man in England zu glei-

chem Zwecke auch das zylindrische Drahtsieb mit Bürsten (dressing Machine), und man findet in den größeren Mühlen gewöhnlich beide neben einander im Gebrauche. Nachstehend geben wir die Beschreibung einer solchen Maschine, wie sie in der oben (Nr. 86) genannten Werkstätte von Maudslay als integrirender Bestandtheil seiner Mühlen verfertigt werden.

Beutelsieb mit Bürsten.

102. In Fig. 9 und 10, auf Taf. 202, ist der Längendurchschnitt und die rückwärtige Ansicht (Rückwand) dieser Beutelmaschine dargestellt. Dabei bezeichnet A A den Beutelkasten, H die Gosse, d den beweglichen Goßschuh, und Q Q (Fig. 11 und 13), das fest-, aber schief gestellte Zylindersieb aus Draht, in welchem sich der aus der eisernen Welle B und den darauf geschobenen 3 eisernen Reifen b bestehende Haspel, welcher auf seinem Umfange 8 gleich vertheilte Bürsten a von der Länge des Siebes trägt, herumdreht. Dieses Drahtsieb besteht aus 2 zusammengefügten Halbzylindern; indem zuerst 2 eben solche Gerippe aus Holz, und zwar mittelst einer Reihe von halbkreisförmigen schmalen Felgen h, welche man auf ihrer äußeren oder konvexen Seite durch Längenlatten g (die mit der Axe des Zylinders parallel laufen) unter einander parallel befestigt, stellt, diese von innen mit dem halbzylinderförmigen Sieb belegt, und diese beiden Halbzylinder endlich durch das Aneinanderlegen und schrauben der Leisten D D, welche breiter als die übrigen g gelassen sind, zu einem Ganzen vereinigt werden. An dem so gebildeten obersten und untersten Kreisringe werden etwas breitere hölzerne Kränze i i und m m mit Holzschrauben befestigt, und diese letzteren auf ihrem äußeren Umfange jeder mit einer Nuth versehen; die obere dient zur Befestigung des einen Randes eines ledernen Sackes, dessen anderes Ende von innen an das Vorderhaupt des Beutelkastens angeleimt wird, um alles aus dem Goßschuh fallende Schrot sicher in das Sieb zu leiten; die untere Nuth aber dient eben so den Fachbretern, welche die Abtheilung 6 bilden, zum vollkommenen Verschlusse.

103. Um den Drahtzylinder in seiner schiefen Lage reguliren zu können, dienen die 4 mit Flügelmuttern versehenen Schraubenbolzen E E (Fig. 9, 11, 12), welche mittelst der Haken s (Fig. 11

und 12), in die Längenlatten g eingreifen und denſelben heben oder niederlaſſen. Um auch die Axe B des Bürſtenhaſpels mehr oder weniger ſchief ſtellen zu können, läßt ſich ſein unteres Lager oder der Steg l (Fig. 10) mittelſt des gabelförmigen Schraubenbolzens F ebenfalls höher oder tiefer ſtellen.

In Fig. 9 ſieht man noch die Riemenrolle G, mittelſt welcher der Haſpel mit den Bürſten in Bewegung geſetzt wird; das obere Lager der Welle B, hinter welcher unmittelbar (in a) ein eiſerner Ring mittelſt einer Klemmſchraube befeſtigt wird, um das Hinaufſteigen der Welle während ihres Umlaufes zu verhindern; einen auf die Welle B aufgeſchobenen Zweiſchlag n, aus hartem Holze (eine Nabe mit zwei vorſtehenden Lappen oder Flügeln), welcher bei der Umdrehung der Welle B beſtändig an einen Vorſprung des Goßſchuhes (ein unten am Schuh angeſchraubter Bügel aus Kupfer) anſtößt, und da in dieſen Schuh zugleich auch eine gabelförmige hölzerne Feder eingreift, die ſchüttelnde Bewegung des Schuhes hervorbringt. Die Goſſe ſelbſt iſt nach der Seite des Zylinders zu mit einem Schieber verſehen, durch welchen ſich die Auslauföffnung reguliren läßt.

Die Einrichtung, um die 8 langen Bürſtenhölzer a mit ihren Bürſten (aus Schweinsborſten) auf den 3 genannten eiſernen Ringen b zu befeſtigen und gegen den Siebzylinder beliebig ſtellen zu können, erhellet von ſelbſt aus Fig. 13 und 14.

Endlich muß bemerkt werden, daß der Zylinder aus Drahtſieben von fünf verſchiedenen, von oben nach unten immer gröber werdenden Sorten beſteht, durch welche ſofort die verſchiedenen Mehlgattungen, und zwar gleich in die korreſpondirenden Abtheilungen 1, 2, 3, 4, 5 des unten mit Öffnungen (oben mit einigen Thüren) verſehenen, ſonſt überall verſchloſſenen Kaſtens fallen; die groben Kleien kommen aus der Mündung des Zylinders in die letzte Abtheilung 6 *).

Bei der oben (Nr. 93) beſchriebenen Mühle zu Plymouth iſt (durch doppelte Kegelräder) die Einrichtung getroffen, daß, wenn der innere Haſpel eine Zeit lang nach einer Richtung umge-

*) Eine genau detaillirte Zeichnung von dieſer Beutelmaſchine findet ſich unter Anderen in Le Blanc's oben angeführtem Werke.

laufen iſt, alſo die Haarbürſten eine kleine bleibende Biegung nach einer Seite erhalten haben, dieſer nun mit den Bürſten nach der entgegengeſetzten Richtung in Bewegung geſetzt wird.

Übrigens hat der Zylinder dieſer Dreſſingmaſchine nicht in allen Mühlen immer die nämliche Anzahl von Abtheilungen. Häufig iſt dieſer auch nur mit vier Siebſorten überzogen, in welchen, von oben nach unten gezählt, 60, 64, 38 und 16 Maſchen oder Öffnungen auf einen (engliſchen) Zoll gehen *).

104. Um endlich das dabei mögliche Verlegen oder Verſtopfen der Sieböffnungen des Zylinders zu verhindern, nahm Johann Smith von Bradford in Yorkſhire, ein Patent auf folgende Verbeſſerung. Das Zylinderſieb ſteht nicht feſt, ſondern dreht ſich ebenfalls um ſeine Axe; parallel mit dieſer Axe liegt außerhalb desſelben ein Bürſtenzylinder, der ſich um ſeine Axe in Lagern dreht, welche innerhalb des Siebkaſtens befeſtigt ſind. Da nun der Bürſtenzylinder den Drahtzylinder der ganzen Länge nach berührt, oder vielmehr in etwas gegen dieſen gepreßt wird; ſo läuft bei der Umdrehung des letztern, auch der erſtere um ſeine Axe, und bürſtet dabei die ſich an den Siebzylinder anhängenden Mehltheilchen fortwährend rund herum ab. Auch erſetzte Smith die oben erwähnten zirkelförmigen hölzernen Felgen mit Vortheil durch dünne gußeiſerne Rippen oder Reife.

Wir geben ſchlüßlich noch einen Auszug von den Reſultaten, welche ſich bei den Verſuchen ergeben haben, die in den königlichen Proviant-Dampfmühlen zu Goſport, Plymouth und Deptford in den Jahren 1833 und 34 gemacht wurden.

Dampfmühle zu Goſport.

105. 1. Bei dem vorgenommenen Verſuche ſetzte die aus der Werkſtätte des Boulton und Watt zu Soho bezogene

*) Man zieht es nämlich vor, den erſten oder oberſten Streifen etwas gröber als den nächſtfolgenden zu nehmen, weil das durch dieſen gröberen Siebtheil durchgehende Mehl, indem es noch etwas feucht und warm in den Zylinder tritt (wodurch ſich die Oeffnungen leichter verlegen), auch an dieſer Stelle die Bürſten noch nicht ſo wirkſam ſind als weiter unten, dennoch in geringerer Menge und feiner durchgeht, als im nächſtfolgenden feineren Siebſtreifen.

Dampfmaſchine von 45 Pferdekraft 8 Mahlgänge, die Steine von 4 engl. (=3·86 W.) Fuß Durchmeſſer, die zugehörigen Nebenmaſchinen und einen Aufzug zum Aufziehen des Weizens auf das oberſte Stockwerk, in Bewegung. Als Durchſchnitt aus allen 8 Gängen ergibt ſich für einen Gang in einer Stunde ein Mahlquantum von 4·23 bushels (=2½ W. Metzen) Weizen, aber ohne Zweifel nur zu Schrot für Proviantmehl. Die Dreſſingmaſchine (Zylinderſieb) lieferte Zwiebackmehl im Verhältniſſe von beiläufig 13 sacks (=23 Metzen) per Stunde, ſo wie endlich der Aufzug 120 sacks (=212½ M.) Weizen, den bushel von 60 Pfund (1 Metz. = 82·3 W. Pf.) in einer Stunde hinaufzog (auf welche Höhe?). Der Kohlenbedarf, die jedoch von ſchlechter Qualität waren, ſtellte ſich im Verhältniſſe von 1 bushel Kohlen auf 6·52 b. Weizen. (Alſo 1 Metzen Kohle auf 6½ Metzen Weizen.)

2. Eine Dreſſingmaſchine lieferte in Zeit von 9 Minuten 516 engl. Pfund Zwiebackmehl, 26 Pf. Kleienmehl (Pollards) und 70 Pf. Kleien (Bran), zuſammen 612 Pf. (=495½ W. Pf.), alſo nach Verhältniß ſtündlich 12·3 sacks (=21·7 Metzen), ein Produkt übrigens, welches von 69 bushel (=40·7 M.) Weizen erzeugt wird. (Alſo geben dem Volumen nach beinahe 41 Metzen Weizen nur 22 M. Mehl und Kleien.) Der Kohlenaufwand betrug, im Verhältniſſe genommen, für die Stunde nahe 5·2 bushel (=3 Metzen).

3. Die Maſchine ſetzte 10 Mahlgänge, ein Zylinderſieb (dressing M.), die Reinigungsmaſchinen und den Aufzug in Bewegung; verbrauchte in 2 St. 42 Min. 13 Zentner (= 1179 W. Pf.), gemeine Kohlen (1 bushel von 74 engl. Pf.), und vermahlte während dieſer Zeit 70 Zentner oder 132·84 bushels (=6349 W. Pf. oder 78·4 M.) Weizen, wobei das Mehl zugleich auch durchgeſiebt wurde. (Dieß gibt für einen Gang auf eine Stunde nahe 3·3 W. Metzen Proviantmehl.) Die Sieb- oder Dreſſingmaſchine arbeitete während 1½ St. Der Kohlenverbrauch gibt das Verhältniß von 1 bushel Kohlen auf 6·76 b. Weizen.

4. Die Maſchine arbeitete wie im vorigen Falle (10 Gänge mit allen Nebenmaſchinen betreibend) während 3 St., vermahlte dabei 142.5 b. Weizen mit einem Aufwande von 17·16 b. Kohlen (den bushel zu 74 engl. Pf.). Dieß gibt in einer Stunde für

einen Mahlgang 4·75 b. (= 2·8 M.) Weizen, und das Verhältniß von 1 b. Kohlen auf 8·3 b. Weizen.

5. Die Maschine arbeitete wie vorhin (betrieb aber zwei Aufzüge statt einen) durch 3 Stunden, vermahlte 140 b. Weizen bei einem Kohlenaufwande von 18·86 b. (der bushel wog 75 Pf.). Dieß gibt für einen Gang in einer Stunde 4·67 b. (= 2·7 M.) Weizen, und das Verhältniß von 1 b. Kohlen auf 7·4 b. Weizen.

Dampfmühle zu Plymouth.

106. 1. Die aus der Werkstätte der Boulton und Watt bezogene Dampfmaschine von 45 Pferdekraft betrieb 12 Mahlgänge (die Steine 4 F., 3 Z. engl.), und vermahlte auf einen Gang in einer Stunde 9 bushel (= 5·3 M.)

2. Die 12 Gänge des westlichen Flügels vermahlten in einer Stunde zusammen 125·5 b. Weizen bei einem Aufwande von 7 b. Kohlen. Dieß gibt für einen Gang in einer Stunde 10·46 b. (= 6 M.), und das Verhältniß von 1 b. Kohlen auf 18 b. Weizen*).

3. Die Maschine betrieb (bei 19 bis 20 Kolbenhübe in der Minute) 10 Gänge, vermahlte während 9 Stunden 1051 b. Weizen mit einem Kohlenaufwande von 79½ b. Dieß gibt für einen Gang in einer Stunde 11·7 b. (= 6·9 M.), und das Verhältniß von 1 b. Kohlen auf 13·3 b. Weizen.

Dampfmühle zu Deptford.

107. Die Dampfmaschine von 40 Pferdekraft betrieb 8 Mahlgänge (die Steine haben 4 engl. Fuß im Durchmesser, und machen in einer Minute 123 Umläufe), und vermahlte in 9 Stunden 38 quarter (= 179½ M.) Weizen (den bushel von 76 engl. Pf.), zu 70 sacks (= 124 M.) feinem und 3 sack (= 5·3 M.) Zwie-

*) Dieser bedeutende Mehrbetrag an vermahlenem (wohl nur grob oder flach gemahlenen) Weizen und der geringe Kohlenaufwand lassen sich wohl nur (da oben in Nr. 105, wenn die Nebenmaschinen mit betrieben werden, nur von 5 b. W., also der Hälfte die Rede war) dadurch erklären, daß bloß die Mühlsteine, ohne die übrigen Maschinen, von der Dampfmaschine betrieben wurden.

backmehl, den sack zu 283 Pfund (den Metzen Mehl zu 159·8 W. Pf. *).

Die amerikaniſchen Mahlmühlen.

108. Dieſe Mühlen unterſcheiden ſich von den bisher beſchriebenen vorzüglich durch die beſondere Art der Zuſammenſetzung und Bearbeitung der Mühlſteine; der Anwendung von Hebwerken oder Elevatoren und Fortleitern (Conveyers), um das Mehl und Getreide ſowohl in vertikalen als horizontalen Richtungen von einem Orte zum andern zu ſchaffen; der Kornreinigungsmaſchine; der Beutelzeuge oder Siebwerke; des Kühlapparates; der Mehlpreſſe oder Packmaſchine, und endlich des Krahnes zum Auf- und Abheben des Läufers. Wir werden ſofort von dieſen Gegenſtänden in Kürze das Nöthigſte anführen, und zuletzt noch eine gedrängte Überſicht von dem ganzen Syſteme oder dem amerikaniſchen Mahlprozeſſe beifügen.

Die Steine.

109. Man ſetzt in Amerika die Mühlſteine gewöhnlich künſtlich aus einzelnen Stücken zuſammen, und bedient ſich dabei am liebſten der ſogenannten franzöſiſchen Burrſteine aus den in der Note zu Nr. 24 erwähnten Steinbrüchen, welche gewöhnlich in Blöcken oder Stücken von 12 bis 18 Zoll Länge, 6 bis 10 Zoll Breite und 5 bis 6 Zoll Dicke (durchaus engliſches Maß) vorkommen. Man verbindet zuerſt 4 Steinſtücke A (Fig. 15 u. 16, Taf. 205) mittelſt Kitt oder Zement **) auf eine ſolche Weiſe mit einander, daß dadurch das Auge von beiläufig 10 Zoll Durchmeſſer, und zwar für den Bodenſtein quadratförmig (Fig. 15) und für den Läufer kreisförmig (Fig. 16) gebildet wird. Um dieſes Viereck

*) Mehreres hierüber, ſo wie über die künſtliche Zuſammenſetzung der engliſchen Mühlſteine, der Lagerung des Bett- oder Bodenſteines u. ſ. w. findet man in Barlow: Treatise on the Manufactures and Machinery of Great Britain. London 1836. S. 362 ff.

**) Um dieſen zu bereiten, wird roher Gipsſtein fein gemahlen, geſiebt und in einem Keſſel behandelt, dann davon beim Gebrauche nur immer ſo viel als eben nöthig mit ſehr verdünntem Leimwaſſer aufgelöſt oder angerührt.

herum werden dann die übrigen Steinstücke B, C angepaßt, und wieder durch Zement mit einander verbunden. Sollen die Steine nicht mehr als 4 bis 4½ Fuß im Durchmesser erhalten, so geschieht die Verbindung nach der in Fig. 15, sonst aber (bei größerem Durchmesser) nach der in Fig. 16 dargestellten Art. Diese zu einer Kreisplatte verbundenen Steinstücke werden dann mit der unteren geebneten Fläche (welche dann die Mahlfläche wird) horizontal auf drei Klötze D (Fig. 17) gebracht, und auf der oberen unbearbeiteten Seite mit in Zementmörtel gelegten kleineren Steinstücken (wozu der Abfall von den ersteren benutzt wird) bis zur gehörigen Höhe bedeckt. Man umgibt dabei den Stein mit mehreren eisernen Reifen a, setzt in den Läufer diametral zwei Blechhülsen α von beiläufig 1½ Durchmesser und 6 Zoll Länge ein, in welche die Bolzen α (Fig. 19, Taf. 206) des Krahnes beim Auf- und Abheben des Läufers eingreifen, und bringt endlich zum Abgleichen der der Mahlfläche entgegengesetzten Fläche (des Haufens) ein Richtscheid E an, welches sich um einen in das Auge eingesetzten Bolzen oder Zapfen b drehen läßt. Bei diesem Abgleichen wird der Stein in der Mitte (am Auge) immer dicker gehalten als an der Peripherie, und zwar gibt man Steinen von 4½, 5, 5½, 6 und 7 Fuß Durchmesser der Reihe nach in der Mitte die Höhe von 21, 20, 18, 16, 12 und an der Peripherie von 19, 18, 16, 14 und 10 Zoll.

110. Die von den Mühlsteinmachern in diesem Zustande gelieferten Steine werden hierauf von dem Müller auf den Mahlflächen mittelst der Picke, dem Kraushammer und einem genauen Richtscheite vollkommen geebnet. Zu diesem Ende werden zuerst drei sich schneidende Felder GH, HI und IG (Fig. 18) von 8 bis 10 Zoll Breite eben abgearbeitet, wobei die drei Durchschnittspunkte (oder Flächen) G, H, I die Mahlebene bestimmen. Auf gleiche Art verfährt man mit drei andern in derselben Ebene liegende Felder gh, hi und ig, bis man endlich nach und nach die ganze Fläche geebnet hat. Nach einer zweiten, indeß weniger genauen Methode, werden zuerst zwei parallele Felder G, H (Fig. 19) gleich tief (was durch das Darübersehen über zwei aufgesetzte gleichbreite Lineale erkannt wird) ausgearbeitet, und darnach die Ebene vollendet.

111. Die Haue i (Fig. 19), welche in Amerika überall eine

beweglichе iſt (Nr. 38), wird in der Richtnng jenes Durchmeſſers, in welchem die beiden erwähnten Hülſen α liegen, eingelaſſen, und nachdem ſie mittelſt eines Stangenzirkels A (Fig. 20), welcher einen bis in die Vertiefung der Hane reichenden Zapfen a hat, in die richtige Lage gebracht worden, mit Blei vergoſſen nnd befeſtigt; zu welchem Ende die Vertiefnngen m für die Klanen um ½ bis ¾ Zoll breiter gemacht werden, als ſonſt nöthig wäre. Senkrecht auf die Richtnng der Haue i, werden zwei Hülſen n ans dünnem Eiſenbleche, deren Querſchnitt die Form in Fig. 19 beſitzt, eingelaſſen und eben ſo befeſtigt. Damit dieſe aber genau an ihren rechten Ort kommen, werden ſie znerſt an die beiden Enden des bereits an die Mühlſpindel P (Fig. 21) angeſteckten Treibers r aufgeſchoben, dieſe Spindel, mit ihrem Kopfe in der zugehörigen Vertiefung der ſchon befeſtigten Haue ruhend, mittelſt des Abhängzirkels R auf die Kreisebene oder Mahlfläche ſenkrecht geſtellt, und die Hülſen in dieſer Lage ſofort mit Blei vergoſſen. In Fig. 22 iſt ſowohl die Haue i mit den beiden Klauen m, in der Lage, in welcher ſie auf der Mühlſpindel s ſchwebt, als auch der Treiber r, durch welchen bei der Umdrehung der Spindel der Läufer mitgenommen wird, beſonders dargeſtellt.

112. Die Büchſe für den Bodenſtein iſt viereckig, gewöhnlich ans Holz und in Fig. 23 und 24 in der oberen nnd Seitenanſicht dargeſtellt. Sie wird in den Boden- oder Bettſtein mit hölzernen Keilen befeſtigt, iſt für den Durchgang des Spindelhalſes in der Mitte weit genng ausgebohrt und mit vier auf den Schwalbenſchwanz eingeſetzte Backen a aus weichem Holze verſehen, die mit dem Hirnholze des einen Endes an der Spindel anliegen, während am anderen Ende hölzerne Treibkeile α angebracht werden, um die Spindel oder das Mühleiſen in der gehörigen Lage zu erhalten, und demſelben dabei dennoch einen kühlen Gang zu geſtatten *).

113. Nachdem die Mahlfläche des Bodenſteines vollkommen horizontal geſtellt, und die Mühlſpindel durch die Büchſe durchgeſteckt worden, wird auf den viereckigen Theil des hervorragenden

*) Es ſoll bei dieſer Einrichtung das an dem Spindelhalſe hängende Fett ſelbſt während mehrerer Wochen nicht abſchmelzen.

Kopfes desselben (welcher für den Treiber bestimmt ist) ein einfacher Radzirkel mit einer Feder (wie c in Fig. 21) aufgesteckt und mit der Spindel herumgeführt; durch die im Stege angebrachten Keile wird dann der Fuß der Spindel so lange gerückt, bis die nahe am Umfange des Steines herumlaufende Feder die Steinfläche rund herum gleichmäßig berührt, in welchem Falle die Spindel gehörig senkrecht steht. Hierauf wird der Läufer mit der Haue auf die Spindel aufgelegt und untersucht, ob er rund herum gleiches Gewicht habe, also gehörig balancire, widrigenfalls das nöthige Gleichgewicht etwa durch Einguß von Blei an den zu leichten Stellen hergestellt werden muß.

Was das Abmahlen der Steine und die Behauung der Mahlflächen betrifft, so haben wir das Nöthigste hierüber bereits oben in Nr. 30 angeführt. Hier soll nur noch beigefügt werden, daß man beim Schärfen der Steine, nachdem sie durch den Gebrauch stumpf geworden, die Furchen selbst nicht jedesmal aufschärft, dagegen die höheren Theile der Ebene (die man mittelst des mit rother Farbe bestrichenen Richtscheites erkennt) zwischen den Furchen, und zwar mit ihnen parallel, mit einer scharfen Picke wegnimmt, und die Fläche dann wieder durchaus scharf macht.

Was die Wahl der Steine und zum Theil auch die Art der Schärfung betrifft, so muß darauf Rücksicht genommen werden, ob der zu vermahlende Weizen erstens fest und trocken ist, wie er z. B. von hoch liegenden thonigen Gründen vorkommt; zweitens, ob er weich und feucht ist, wie er z. B. in einem leichtern, sandigen Boden wächst, und im Schiffe oder an der Luft Feuchtigkeit angezogen hat; drittens, ob er viel mit Knoblauch, der in Amerika so häufig unter dem Weizen wild wächst, verunreinigt ist (und wodurch die Steine sehr bald verklebt oder verschmiert und stumpf werden); im erstern Falle eignen sich am besten die festen und harten, mit vielen glatten Flächentheilen, in den beiden letztern die sehr porösen, mit vielen scharfen Furchen versehenen Steine.

114. Zum Auf- und Abheben des Läufers endlich, bedient man sich eines in Fig. 19 abgebildeten Krahnes, durch dessen horizontalen Arm M eine eiserne Schraubenspindel v vertikal durchgeht, an derem unteren Ende der Bügel L, welcher die beiden in die im Läufer (Nr. 109) ausgesparten Löcher a passenden Bol-

zen trägt, mittelſt eines leicht aus und ein zu ſteckenden Schraubenbolzens z eingehängt iſt. Die Schraubenmutter dieſer Spindel iſt mit Handhaben w, ſo wie der Arm M der Länge nach mit einem Schlitze verſehen, in welchen dieſe Schraubenſpindel v verſchoben werden kann, um den Krahn, ohne ihn von ſeiner Stelle zu rücken, für mehrere Steine anwenden zu können *).

Die Elevatoren.

115. Die Elevatoren dienen zum Aufziehen ſowohl des Getreides als des Mehles, ſie ſind für beide Zwecke von gleicher Beſchaffenheit, nur für das Getreide gewöhnlich größer als für das Mehl. Bei einem Elevator der letztern Art iſt der untere Theil in Fig. 1 und 2, Taf. 206 in der Seiten- und vorderen Anſicht, dagegen die Seitenanſicht des oberen Theiles in Fig. 3 dargeſtellt. An einem endloſen Riemen, welcher über zwei Riemenſcheiben A läuft, ſind in gleichen Entfernungen von einander kleine prismatiſche Eimerchen a aus Eiſenblech, deren beide Grundflächen Viertelskreiſe ſind, angenietet, und bilden ſo eine Art von Paternoſterwerk. Dieſe Eimerchen laufen mit dem Riemen in zwei Röhren B, B', wovon die hintere B', da der Elevator ſchief ſteht, folglich der Riemen beim Herabgehen durch das Gewicht der Eimer ausgebogen wird, etwas ausgebaucht oder weiter ſeyn muß. Dieſe Röhren münden unten in einen Kaſten D, in welchen die untere Riemenſcheibe läuft, und in welchen das aufzuziehende Mehl oder Schrot durch den Kanal b, welcher mittelſt der Schütze c abgeſperrt werden kann, einläuft. Rückwärts iſt ebenfalls eine ſolche Schütze d angebracht, um den Elevator beim etwaigen Verſtopfen vom überflüſſigen Schrot oder Mehl befreien zu können. Die 22 Zoll im Durchmeſſer haltenden Riemenſcheiben laufen gewöhnlich in einer Minute gegen 25mal um, und da die Eimerchen bei einem Inhalte von 98 Kubikzoll, wenn ſie auch nur auf 90 Kubikzoll gefüllt werden, beiläufig 22 Zoll einer vom andern abſtehen; ſo wird ein ſolcher Elevator in einer Stunde bei 180 Scheffel (den Scheffel zu $1^1/_2$ Kubikfuß gerechnet) aufziehen können.

---

*) Über den Pfeiffer'ſchen transportablen Apparat zum Abheben der Läufer, ſehe man polytechn. Centralblatt v. J. 1838, S. 863.

In dem obern Kaſten (Fig. 3) iſt noch eine Röhre C angebracht, in welche die Eimer das aufgezogene Gut ausleeren. Steht der Elevator am Ende der Mühle, ſo mündet dieſe Röhre C gewöhnlich in den durch die ganze Mühle laufenden Fortleiter oder Conveyer; ſteht dieſer aber in der Mitte, ſo mündet dieſes Rohr in eine Rinne K, welche in Fig. 4 in der oberen und in Fig. 5 in der Seitenanſicht zu ſehen iſt, und ſich um einen Zapfen a drehen läßt, um das Mehl oder Getreide in beliebiger Richtung an den nöthigen Ort der Mühle hinleiten zu können. Bemerkt muß noch werden, daß die Bewegung des Riemens mit den Eimerchen immer von der oberen Riemenwelle ausgeht; ferner, daß bei jenen Elevatoren, welche das Getreide unmittelbar aus den Kanalböten oder Schaluppen in die Mühle ſchaffen, der untere Kaſten fehlt, und die untere Riemenwelle zwiſchen zwei ſtarken Leiſten läuft.

Die Fortleiter oder Conveyer.

116. Die Conveyer dienen zur Fortleitung des Mehles oder Weizens nach horizontalen Richtungen, wobei ſie gewöhnlich noch beim Mehl als Abkühler, und beim Weizen als Abreiber oder Reiniger mit benützt werden. Die Mehlconveyer beſtehen in der Regel aus einer hölzernen Welle a, Fig. 6, von 4 bis 6 Zoll Durchmeſſer, auf deren Mantelfläche hölzerne quadratförmige Bretchen oder Flügel α von $2^3/_4$ Zoll Seite und $^1/_2$ Zoll Dicke, in einer Schneckenlinie herum laufen. Dabei iſt die vordere, arbeitende Seite eben, während die hintere Seite von unten nach oben bis zu einer ſcharfen Kante abgeſchrägt iſt. Dieſe Conveyer laufen in einem oben offenen Troge, welcher auf Leiſten b, b ruht, die auf dem untern Kaſten des Mehl-Elevators (Nr. 115) befeſtigt ſind. Auch wird ein ſolcher Conveyer immer von der untern Riemenwelle des genannten Elevators in Bewegung geſetzt.

Dient der Conveyer zur Fortleitung des Weizens, ſo wird auch ſtatt der hölzernen Bretchen häufig ein reibeiſenartig gehauenes Blech ſpiralförmig über die Welle befeſtigt, und dann auch der Trog mit ſolchen Reibblechen ausgeſchlagen. Man beabſichtigt in dieſem Falle, den Weizen zugleich mit zu reinigen, was indeß nur ſehr unvollkommen geſchieht.

117. Im Boden des Troges oder der Rinne jener Conveyer,

welche zur Fortleitung des Mehles in den Beutelkäſten verwendet werden, müſſen mehrere leicht verſchließbare Öffnungen oder Schützen angebracht werden, theils (weil man zu dem Innern dieſer Conveyer nicht bequem kommen kann) um beim Verſtopfen das ſich angehäufte Mehl ausräumen, theils um beim Beuteln ſelbſt Mehl herauslaſſen und beliebig anderswo hinleiten zu können.

Die Kornreinigungs-Maſchinen.

118. Zu dieſen Reinigungsmaſchinen gehört fürs Erſte das Zylinderſieb (screen), in welches das Getreide unmittelbar aus den Elevatoren geleitet, und von Staub, Sand, Erdklumpen, Stroh u. ſ. w. gereinigt wird. Das Gerippe oder der Haſpel eines ſolchen Siebes, deſſen Querſchnitt gewöhnlich ein regelmäßiges Sechseck von 2 Fuß Durchmeſſer bildet, und 16 bis 20 Fuß lang iſt, beſteht aus einer ſechseckigen hölzernen Welle, in welche an drei Punkten der Länge drei Sätze von je ſechs Speichen eingeſetzt, und darauf ſechs mit der Welle parallel laufende Latten befeſtigt werden. Um dieſes Gerippe, welches ſich um die Axe der ſchief geſtellten Welle, wobei die Neigung $^1/_{16}$ bis $^1/_{12}$ beträgt, umdrehen läßt, werden zwei Siebblätter von verſchiedener Feinheit, und zwar das feinere am oberen, das gröbere am unteren Theile herumgelegt und befeſtigt, ſo, daß von dem in den Zylinder geleiteten Weizen die kleineren Körner durch das obere, die größeren durch das untere Blatt fallen und gleich in die Kornſege geleitet werden, während die gröberen beigemengten Theile über das Sieb weggehen und außerhalb des Kaſtens niederfallen. Gewöhnlich gibt man dieſem Siebe in einer Minute gegen 25 Umdrehungen.

In manchen Mühlen werden auch Doppelſiebe von ähnlicher Form angewendet, wobei der innere, mit einem viel gröberen Drahtgitter umgebene Zylinder, den Weizen auf das äußere Zylinderſieb durchfallen läßt; die Bewegung eines ſolchen Doppelſiebes iſt immer langſamer, indem es per Minute nur 15 bis 18 Umdrehungen erhält.

119. Von dieſen Zylinderſieben gelangt der Weizen auf die Abreibmühlen (Rubbers oder smut Mills), welche mit unſeren deutſchen, in Nr. 46 beſchriebenen Koppmühlen, ganz gleichen

Zweck, und in vielen amerikaniſchen Mühlen auch die nämliche Einrichtung haben.

Es haben nämlich, während das übrige Zeug ganz die Einrichtung eines gewöhnlichen Mehlganges beſitzt, die Burrſteine nur $2^1/_2$ bis 3 Fuß im Durchmeſſer, und man ſtellt den Läufer, welcher in einer Minute 180 bis 200 Umläufe macht, ſo hoch über den Bodenſtein, daß der Weizen nicht gebrochen, ſondern nur von allen fremdartigen Theilen abgerieben wird.

120. Öfter gebraucht man ſtatt der wirklichen Steine, hölzerne Zylinder von der nämlichen Form, und zwar meiſtens von 5 bis 6 Fuß (engliſch) im Durchmeſſer und von 18 bis 20 Zoll in der Höhe; man beſchlägt die Mahl- und Mantelfläche des Läufers, ferner die Mahlfläche des Bodenſteines, ſo wie die innere Fläche der Zarge oder des Läufers, mit reibeiſenartig gehauenen Blechen. Damit der abgeriebene Sand und Staub leicht entweichen kann, ſo iſt der Bodenſtein nicht maſſiv, ſondern beſteht aus einem weit durchbrochenen Gerippe, auf welchem das untere Reibblech befeſtigt iſt. Das Mühleiſen ſitzt, wie bei den deutſchen Mühlen, in der Haue feſt, und ein ſolcher Läufer macht in einer Minute gewöhnlich 120 bis 150 Umläufe.

121. Noch gebräuchlicher zum Abreiben oder Reinigen des Weizens ſind die mit Reibblechen oder Stiften beſchlagenen hölzernen Zylinder (rubbers), die in ähnlichen hohlen und feſtſtehenden Zylindern, welche die erſtern mantelartig umhüllen, herum laufen. Man hat deren horizontale und vertikale. Für die ſogenannten horizontalen Rubbers, welche aber Fig. 8, Taf. 206, in der That ſchief ſtehen und eine Neigung von 3 Zoll auf einen Fuß Länge, alſo von $^1/_4$ beſitzen, wird ein hohler hölzerner Zylinder, nach Umſtänden von $1^1/_2$ bis 3 Fuß Durchmeſſer und von 3 bis 6 Fuß Länge hergeſtellt, und deſſen konvexe Mantelfläche mit Reibblechen oder mit Reihen von Stiften beſchlagen. Auf gleiche Weiſe wird durch ein hölzernes Gerippe von mehreren Reifen oder Kränzen, die durch Längenlatten (parallel laufend mit der Axe) mit einander verbunden ſind, und auf welches die reibeiſenartigen Bleche oder ebenfalls nur Stifte befeſtigt werden, der zylindriſche Mantel hergeſtellt. Sind die reibenden Oberflächen mit ſymmetriſchen Stiftenreihen beſetzt, ſo beſteht die Einrichtung,

daß der innere Zylinder, welcher in der Regel in einer Minute 360 bis 380 Umläufe macht, mittelſt einer Schraube der Länge nach in etwas verſchoben, und die Entfernung zwiſchen den Stiftenkreiſen des feſten und beweglichen Zylinders vergrößert oder verkleinert werden kann. Sind die Stifte an der einen Seite ſtumpf geworden, ſo ſchiebt man den beweglichen Zylinder gegen die andere Seite, damit nun von dieſen Stiften die andere Seite zum Angriffe kommt.

122. Die aufrechtſtehenden Rubbers ſind, Fig. 9, immer koniſch geformt, indem ſie nach oben verjüngt zulaufen. Der innere Konus, welcher eben ſo ſchnell, wie der Zylinder, im vorigen Falle umläuft, iſt auf ſeiner äußeren, die äußere koniſche Mantelfläche aber auf ihrer inneren Seite mit Reibblechen beſchlagen. Durch Auf- und Abbewegen der Axe des inneren Kegels kann die Entfernung zwiſchen dieſen reibenden Flächen nach Belieben verändert werden.

123. Eine andere, in mehreren neuern Mühlen angewendete Abreibmaſchine iſt in Fig. 10 und 11 dargeſtellt. Fünf gußeiſerne Reife von beiläufig 20 Zoll Durchmeſſer und $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite (ſenkrecht auf die Kreisebene), mit ihren Armen b auf eine Axe c befeſtigt, bilden einen dünnen hohlen Zylinder A von $6\frac{1}{4}$ Zoll Länge. Ein zweiter Zylinder B von derſelben Axe c und auf ähnliche Art zuſammengeſetzt, nur daß jeder Reif aus zwei Theilen oder Halbkreiſen in a zuſammengeſchraubt iſt, und keine Arme hat, umgibt den erſtern als Mantel auf eine ſolche Art, daß der erſtere A in dieſen letztern B umlaufen kann; dabei iſt der innere Durchmeſſer dieſes äußeren Zylinders B um $4\frac{1}{4}$ Zoll größer als der äußere Durchmeſſer des inneren Zylinders A. Auf jedem der 5 Reife g (Fig. 12) des Zylinders A iſt in einer Kreisebene um die ganze äußere Peripherie herum, eine dichte Reihe von Zähnen d, welche 2 Zoll lang und in Fig. 12 in der halben natürlichen Große dargeſtellt ſind, angegoſſen. Auf gleiche Weiſe enthält auch jeder der fünf äußeren Reife h auf der inneren Seite eine ſolche (in einer auf der Zylinderaxe ſenkrechten Ebene liegenden Zahnreihe e, und zwar ſo, daß jene des beweglichen Zylinders A zwiſchen dieſen durchlaufen, und den eingeführten Weizen, ohne ihn zu brechen, gehörig abreiben können. Der Weizen wird durch die Öffnung q,

Fig. 10, eingelaſſen, von dem ſehr ſchnell umlaufenden (in einer Minute gegen 500 Umläufe vollendenden) innern Zylinder ein Mal herumgeführt, und durch die Öffnung p ziemlich gut gereinigt herausgeworfen.

Das Beutel- oder Siebzeug (bolts).

124. Man bedient ſich in Amerika durchaus nur der ſeidenen Beuteltücher, welche aus Holland bezogen werden. Man rechnet auf je zwei Mahlgänge von fünffüßigen Steinen ſo viel Beuteltuch, als zu einem Zylinder von 28 Zoll Durchmeſſer und 90 Fuß Länge erforderlich iſt. Die feinſte in den Mühlen zu und um Troy zur Anwendung kommende Sorte iſt Nr. 10 und 11, von Harkem Star; die zweite Qualität iſt von Nr. 5 bis 9 derſelben Fabrik, und die dritte zum Abſondern der feinern von den gröberen Kleien von Nr. 2. Das letztere beſpannt einen Beutel von 6 Fuß Länge, die feinſte Sorte $^2/_3$ der Länge aller Beutel, und die mittlere den Reſt*).

Dieſe Beuteltücher werden auf hölzerne, 18 bis 20 Fuß lange Haſpeln (ähnlich jenem des Zylinderſiebes, oben in Nr. 118) geſpannt, deren Querſchnitte (ſenkrecht auf die Axe) regelmäßige Sechsecke bilden. Von dieſen Beuteln werden meiſtens vier zuſammen in einen Beutelkaſten (welcher manchmal eine Länge von 24 bis 30 Fuß erreicht, gelegt, und mittelſt Getriebe um ihre Axe gedreht, wobei ſie gewöhnlich in einer Minute 25 Umgänge machen. Die dabei angebrachten Mehlconveyers werden am beſten mittelſt Riemen in Bewegung geſetzt. (Man ſ. Fig. 13 und 14.)

Durch die Röhre a wird, indem man die betreffende Schützenöffnung (Nr. 117) des obern Conveyers m aufmacht, die gröbere Sorte des ſuperfeinen Mehles nach dem untern Conveyer n des feinen Mehles geführt, und ſo oben das ſogenannte extra ſuper-

*) Gazebeuteltuch für Mahlmühlen nach amerikaniſchem Syſteme ſollen in der neueſten Zeit in vorzüglicher Güte, und hauptſächlich für die vereinigten Staaten in Nordamerika, in der Fabrik von Duſour et Comp. in Thal, Kanton St. Gallen, verfertigt werden. Es wird angegeben, daß ein mit dieſem Gaze überzogener Beutelapparat wohl vier bis ſechs Jahre dauern kann, bevor das Beuteltuch wieder erſetzt werden muß.

feine von dem ſuperfeinen Mehle abgeſondert. Durch die Röhre c wird das extra ſuperfeine, oder ſuperfeine Mehl nach dem Mehlkaſten geleitet. Die Röhre d führt das feine Mehl nach dem Mehl-Elevator, welcher es dem Mehl-Abkühler übergibt, von wo aus dasſelbe mit Schrot vermiſcht, abermals zum Durchbeuteln geleitet wird. Beim Übermahlen des Mittelmehls wird das erzeugte Mehl aus den beiden obern und untern Beuteln zuſammengemiſcht und nichts nach dem Abkühler zurückgeleitet; in dieſem Falle wird d zugeſchützt, der Riemen gekreuzt, und dadurch von dem untern Conveyer das Mehl in entgegengeſetzter Richtung der Röhre e, und durch dieſelbe dem Mehlkaſten zugeführt; dabei fällt das Mehl durch eine Schütze des obern Conveyers und die Röhre b gegen das Ende des untern Conveyers, woſelbſt beide Mehlſorten gemiſcht, und ſodann gegen den Mehlkaſten geleitet werden.

Das durchzubeutelnde Schrot wird den obern Beuteln jedem durch einen beweglichen Schuh zugeführt, welcher in Fig. 15 beſonders gezeichnet iſt. g iſt die Röhre, durch welche das Schrot von dem in einem obern Stockwerke befindlichen Mehl-Abkühler herabfällt; m bezeichnet den Boden, n eine Seitenwand des in einer Vertikalebene um o beweglichen Schuhes. Um dieſen zu ſchütteln oder beſtändig um dieſe Axe o auf und ab zu bewegen, ſind an dem Vordertheile desſelben zwei Querleiſten α befeſtigt, und in dieſe ein ſenkrechter Zapfen r eingekeilt, an welchen von unten beſtändig die Köpfe von vier gußeiſernen Speichen i anſtoßen, und ſammt dem Vordertheil des Schuhes aufheben und wieder fallen laſſen, welche, wie aus Fig. 13 und 14 erſichtlich, auf der Haſpelwelle des betreffenden Beutels befeſtigt ſind. Um endlich die Quantität des in den Schuh, und von da durch die mit Weißblech ausgefütterte Röhre q in den Beutel fallenden Schrotes reguliren zu können, iſt noch die Schütze t (Fig. 15) angebracht.

Wie man aus der Seitenanſicht in Fig. 14 erſieht, fällt das Schrot in die oberen feineren Beutel, das durchgebeutelte Mehl (davon das feinere am oberen, das weniger feine gegen das untere Ende der Beutel) in den Trog des obern Conveyers, wobei die Räder durch die ſchiefe Wand s geſchützt ſind, die gröberen, über dieſe Beutel weggehenden Theile auf die ſchiefe Wand s', und

von da in die untern gröbern Beutel, wovon das durchgebeutelte Mehl in den Trog des untern Conveyers, so wie endlich die über diese Beutel weggehenden Kleien, durch die Rinne f abgehen.

Der Mehl-Abkühler oder die Kühlmaschine (hopperboy).

125. Dieser Kühlapparat hat den Zweck, das immer in einem erhitzten Zustande von den Steinen kommende Schrot, bevor es auf das Beutelwerk kommt, abzukühlen; zu welchem Ende es diesem Apparate durch Elevatoren zugeführt wird.

Dieser Apparat besteht, wie Fig. 16 zeigt, aus einer aufrechten Welle A, an deren unterem spindelförmigen Theile sich der mit nach abwärts gekehrten hölzernen Flügeln a besetzte, horizontale Baum C mittelst des eisernen Bügels D lose herumdrehen läßt. Am oberen Theile ist der horizontale Baum B fest mit dieser Welle verbunden, von dessen beiden Enden Schnüre an den untern Baum C herabgehen, um diesen höher oder niedriger stellen zu können; zugleich läuft eine an den Bügel D befestigte Schnur über eine Rolle, und trägt am andern Ende ein Gewicht a, durch welches dieser Baum C balancirt, und in der erforderlichen Höhe über den horizontalen Fußboden (worauf das Schrot ausgebreitet) schwebend erhalten wird. Die Flügel oder Schaufeln a sind ½ Zoll stark, 3 Zoll breit und 6 Zoll lang, 4 bis 5 Zoll von einander entfernt, und nach den im beigefügten Grundrisse zu ersehenden Richtungen auf den Schwalbenschwanz in den Baum C eingeschoben; dabei dienen die beiden äußersten b, um das von den Elevatoren kommende Schrot zu sammeln und den übrigen Schaufeln zuzuführen, welche bei der Umdrehung der Welle A mit dem Baume C dasselbe ausbreiten (wodurch eben die Abkühlung vor sich geht), und zugleich gegen den Mittelpunkt, wo sich die zu den Beutelschuhen führenden Röhren g befinden, hinleiten. Um das Einstreichen des Schrotes in diese Röhren zu befördern, haben die gegen die Mitte zu liegenden Schaufeln die in c angezeigte Form und Stellung.

Je größer dieser horizontale Baum C ist, und je langsamer er sich herumbewegt, desto vollständiger findet übrigens diese Abkühlung Statt. Gewöhnlich hat dieser Baum eine Länge von 12

bis 18 Fuß, und macht in einer Minute vier, höchſtens fünf Umgänge.

Die Mehl-Packmaſchine (packing machine).

126. Zum Verpacken des Mehles endlich in Fäſſer bedient man ſich einer in Fig. 17 in der Seiten- und in Fig. 18 in der vorderen Anſicht gezeichneten Vorrichtung. An dem Hebel a, welcher ſeinen Drehungspunkt in q hat, iſt bei α ein Bolzen befeſtigt, in welchen zu beiden Seiten die beiden eiſernen Schienen b, b ſcherenartig eingehängt und darin beweglich ſind; daſſelbe findet an ihrem oberen Ende bei α′ Statt, wo ſie ſich in dem im vertikalen Preßbaume c befeſtigten Bolzen gelenkartig bewegen können. Sobald nun der Hebel a herabgedrückt wird, muß auch der am untern Theile mit einer runden Scheibe d (deren Durchmeſſer dem obern Durchmeſſer des Faſſes gleich iſt) verſehene Preßbaum c herabgehen; um dabei die Reibung zu vermindern, ſind bei i, i eiſerne Rollen angebracht. Um den Preßbaum und Hebel in der Ruhe zu erhalten, iſt eine Stütze r vorhanden, welche ſich um einen im Preßbaume befeſtigten eiſernen Bolzen drehen läßt, und ſich mit ihrem untern Ende (bei der gezeichneten Lage des Preßbaumes) an den Querriegel m ſtützt. Beim Verpacken wird auf das mit Mehl gefüllte Faß ein trichterförmiger Aufſatz g angeſetzt, in dieſen die bis zum Zollgewichte noch nöthige Mehlquantität nachgefüllt, und durch die eben beſchriebene Vorrichtung in das Faß hineingepreßt.

Zuſammenſtellung und Anordnung der Maſchinerie in einer amerikaniſchen Mühle.

127. Wir haben, um die Anordnung der verſchiedenen ſo eben beſchriebenen Maſchinen, ſo wie einigermaßen auch das ganze amerikaniſche Mahlſyſtem anſchaulich zu machen, die Einrichtung einer ſolchen Mühle (die im Weſentlichen von einer Mühle zur andern wenig verſchieden iſt) in Taf. 207 im Auf- und in Taf. 208 im Grundriſſe, wobei die Zahlen I, II, .. VII die verſchiedenen Etagen oder Stockwerke bezeichnen, dargeſtellt.

Dieſe Mühle beſteht aus ſechs Mahlgängen, und wird von drei mittelſchlächtigen Waſſerrädern in der Art betrieben, daß auf

jeder der drei Radwellen a ein vertikales Kammrad b befestigt ist, welches in das auf der stehenden Welle c angebrachte Getrieb d eingreift, und sonach diese Welle sammt dem darauf fest sitzenden horizontalen Stirnrade A, welches in zwei Mühltrillinge a eingreift, umtreibt. Diese stehenden Wellen c setzen sich übrigens durch alle Stockwerke durch, um allen einzelnen Maschinen die nöthige Bewegung mitzutheilen.

Die Flur oder der Fußboden des zweiten Stockwerkes (wenn man den untersten Raum I das erste nennt) liegt gewöhnlich mit der an der Mühle vorbeiführenden Straße in gleichem Horizonte, so, daß der zu vermahlende Weizen unmittelbar vom Wagen durch eine Rinne in die in dieser Etage angebrachte Wage g geschüttet werden kann. (Die mehrmal sich wiederholenden Gegenstände sind in der Zeichnung immer mit den nämlichen Buchstaben bezeichnet.)

Jede auf dieser Vorrichtung g abgewogene Getreideportion fällt sodann durch das Ausziehen eines Pfropfes oder Zapfens x' (Taf. 207) in den im Stockwerke I befindlichen Getreidebehälter f, und wird zu seiner Zeit von da durch eine bei h angebrachte Schützenöffnung in den Getreide-Elevator i (Nr. 115) geleitet.

Dieser Elevator hebt den Weizen bis ins oberste Stockwerk VII (der Raum unter dem Dache), und schüttet ihn in das Korn- oder Zylindersieb k, von wo er in die Korn- oder Windfege l (Nr. 118) gelangt; dabei geht die Bewegung des Siebes, der Windfege, so wie des Convoyers (Nr. 116), welcher den Weizen in horizontaler Richtung fortleitet, von der horizontalen Welle m des Elevators aus, und wird mittelst Riemen fortgepflanzt. Von der Korn- oder Windfege l gelangt der Weizen in den Conveyer o, und von da durch die Rinnen p, p in die Behälter q, q.

Im Falle der Weizen nicht sogleich vermahlen werden soll, kann dieser aus dem Conveyer o durch an die Schützenöffnung r (Taf. 208, VII) angelegte Rinnen nach jedem andern beliebigen Getreideraum der Mühle geleitet werden; so wie auch wieder umgekehrt, durch Ansetzen von Röhren oder Rinnen der in irgend einem Stockwerke angehäufte Weizen einem der Elevatoren zur beliebigen Weiterschaffung übergeben werden kann.

Von diesen nach unten trichterförmig zulaufenden Behältern q, q fällt der Weizen in die Abreib- oder Kornreinigungs-

Maſchine s (Nr. 119), von wo er durch den Elevator t einem zweiten Kornſiebe u, und ſodann der Kornfege v zugeführt wird.

So wie endlich der Weizen dieſe letzte Kornfege v verläßt, fällt er in den Conveyer w (Taf. 207), welcher ſeine Bewegung von der Siebwelle u erhält, indem von dieſer aus ein Riemen zuerſt, wegen des Windſchlauches y, horizontal und dann über zwei Leitrollen auf die Welle des Conveyers geht. Dieſer Conveyer führt den Weizen in die ebenfalls trichterförmigen Käſten z, z, von wo er dann durch die Röhre β in den Rumpf oder die Goſſe c zur ſofortigen Vermahlung fällt.

Das von den Steinen kommende Schrot fällt in den Mehl-Conveyer a' a', dieſer führt es dem Elevator b', und dieſer endlich der Kühlmaſchine C (Nr. 125) zu; das Schrot fällt dabei durch die Röhre d' an der äußern Peripherie ein, wird in einer Schneckenlinie dem Mittelpunkte ganz langſam zugeführt, und fällt von da durch die beweglichen Schuhe e', e' (Nr. 124) in die beiden obern ſuperfeinen Beutel f', f' (Nr. 124).

Das durch dieſe Beutel gehende ſuperfeine Mehl fällt in den Conveyer k', welcher es den Röhren l', l' zuführt, durch die es in den Mehlkaſten M gelangt. Das über dieſe Beutel gehende gröbere Mehl dagegen fällt (wie bereits oben Nr. 124 bemerkt wurde) in die beiden untern g', g', und das hieraus erhaltene feinere Mehl in die untern Conveyer m, welche es dem Mehl-Elevator b', und dieſer der Kühlmaſchine zur Vermengung mit dem Schrot zuführt, von wo es dann noch einmal in das Beutelwerk gelangt.

Es mag bemerkt werden, daß der obere Conveyer k das Mehl nach der einen, dagegen der untere m' das zurückgehende Mehl nach der entgegengeſetzten Richtung (gegen die Steine zu) führt, wobei es am Ende ſeines Weges durch die Röhre n' in den Elevator b' fällt. Auch nimmt dieſer Conveyer m' dasjenige Schrot auf, welches beim Einleiten in die obern Beutel f', durch die Umdrehung derſelben verſchüttet wird.

Das in den untern Beuteln zurückgebliebene grobe Mehl fällt ſammt den Kleien durch die Röhre o' in den Elevator p', welcher es den groben (in einigen Mühlen den Mittelmehl-) Beuteln q', r' zuführt. Das von dem Beutel q' erhaltene feinſte Mehl wird entweder mittelſt des Conveyers s' durch eine Rinne den Steinen zu-

geführt und mit dem Getreide wieder vermahlen, oder wenn dasselbe noch für tauglich gehalten wird, nach dem untern Mehl-Conveyer a' geleitet, welcher dasselbe dem Elevator b' und dieser der Kühlmaschine zuführt.

Das übrige durch den Beutel q' fallende Gut gelangt in den Conveyer t', wo es mit der feineren Mehlsorte aus dem Beutel r' vermischt, nach dem Mehlkasten N geführt wird.

Das in diesen Kästen angesammelte grobe Mehl wird dann gelegentlich noch einmal gemahlen und gebeutelt, wodurch man das sogenannte Mittelmehl erhält. Die durch das grobe Beutel-tuch des Beutels r' fallende feine Kleie wird durch den Conveyer t' in den Raum O geleitet. Dagegen fällt die am äußersten Ende dieses Beutels ausgeworfene grobe Kleie durch eine Röhre u' in den Conveyer v', welcher dieselbe mittelst der Schützenöffnungen γ, γ, γ über den ganzen Raum P ausbreitet.

In w' sieht man in Taf. 207 die vordere Ansicht, dagegen in Taf. 208, III den Grundriß der Mehlpresse (Nr. 126); so wie endlich in δ die Krahne zum Auf- und Abheben der Läufer, welche gewöhnlich so angeordnet werden, daß immer ein Krahn zwischen zwei Paar Steine zu stehen kommt, um zugleich für zwei Läufer zu dienen.

Jedes der drei Wasserräder macht in einer Minute 10 Umgänge, und ertheilt dem Läufer (von 4½ Fuß) in derselben Zeit gegen 130 Umläufe. Die Kornreinigungs-Maschinen laufen in einer Minute bei 360mal um. Die Beutel und Siebe, so wie auch die Riemenscheiben der Elevatoren und Conveyer erhalten in einer Minute gegen 25 Umdrehungen. Die Kühlmaschine endlich macht in derselben Zeit nur vier Umgänge.

128. Bei der von Ganzel beschriebenen oberschlächtigen Mühle, welche sich in der Nähe von Baltimore befindet, werden die aus den untern Beuteln g' (von Nr. 6, während die obern f' die Feinheit von Nr. 8 besitzen) kommenden Kleientheile in den sogenannten Mittelmehlbeutel (wovon eine Länge von 7 Fuß mit Nr. 6, und von 10 Fuß mit Nr. 4 bespannt ist) geleitet. Das durch Nr. 6 fallende Mehl kommt abermals unter die Kühlmaschine, während die durch Nr. 4 fallenden Theile mittelst einer Röhre in den Mittelmehl- oder Grieskasten geleitet werden.

Die vom Mittelmehl- oder Griesbeutel ausgeworfenen Theile fallen in den Kleienſtäuber (davon ſind 9 Fuß mit Nr. 7 und 7 Fuß mit einem Drahtſiebe von Nr. 13 beſpannt), in welchem die Kleien von allen Mehltheilen vollends getrennt werden. Das noch beigemengte Mehl fällt nämlich durch das Beuteltuch Nr. 7, und wird in die Kühlmaſchine geleitet, während die feinen Kleien durch das Sieb Nr. 13 fallen und die groben Kleien am Ende ausgeworfen werden.

Der in den genannten Mittelmehl- oder Grieskaſten fallende Gries wird neuerdings gemahlen und gebeutelt, wozu noch ein eigener Griesbeutel vorhanden iſt. Die vom Griesbeutel ausgeworfenen Theile geben ein grobes Mehl, welches, mit feinen Kleien vermengt, als Viehfutter verwendet wird.

Die Beutel haben 33 Zoll im Durchmeſſer, und erhalten in einer Minute 30 Umdrehungen; die Kornreinigungsmaſchine 120; die 14 Fuß lange Kühlmaſchine 4; das 14 Fuß lange und 30 Zoll im Durchmeſſer haltende Kornſieb 15, ſo wie endlich die 6½ Fuß im Durchmeſſer meſſenden Steine 85 bis 90 Umläufe per Minute.

129. Bei der von Oliver Evans beſchriebenen Mühle wird der auf Wagen zur Mühle kommende Weizen ebenfalls durch eine hölzerne Rinne in die Abwägvorrichtung geſchüttet, fällt dann durch Aufziehen eines Schubers in den Getreidebehälter, und von da durch das Öffnen einer Klappe oder Fallthüre in den Getreide-Elevator, welcher ihn auf den obern großen Getreideboden bringt. Von da fällt der Weizen in einen tiefer liegenden Behälter, und von dieſem in die darunter befindliche Goſſe, einer Art Koppmühle (Nr. 46), in welcher er von Staub, Brand u. ſ. w. zum Theil gereinigt wird. Von dieſer Koppmühle fällt er, während noch ein Windſtrom auf ihn wirkt, abermals in den genannten Elevator, der ihn in die Goſſe eines in einem höhern Stockwerke liegenden Zylinderſiebes wirft. Nach ſeinem Austritte aus dieſem Siebe, wobei er der abermaligen Wirkung eines Ventilators ausgeſetzt iſt, fällt er in einen horizontalen Konduktor oder Fortleiter, der ihn in alle Goſſen der Mühlſteine gleichförmig vertheilt. Von den Steinen fällt das Schrot wieder in einen Conveyer, welcher es dem Mehl-Elevator und dieſer der Kühlmaſchine zuführt, von wo es in den obern Zylinderbeutel gelangt, durch welchen das ſuper-

feine, und über welchen die übrigen Theile in den zweiten, tiefer liegenden Beutel gehen, welche das zweite oder feine Mehl nebſt den übrigen gröberen Mehl- und Kleiengattungen geben. Dieſes zweite Mehl fällt in den zuletzt erwähnten Conveyer, und wird ſammt dem von den Steinen kommenden Schrot von dem Mehl-Elevator neuerdings in die Kühlmaſchine geführt, um abermals durchgebeutelt zu werden.

Wird der Weizen zu Schiffe bis an die Mühle gebracht, ſo fördert ihn ein gehörig eingehängter Elevator unmittelbar aus dem Schiffe bis zu dem oberſten Raume, wo ihn ein horizontaler Fortleiter übernimmt und in den genannten Kornboden leitet. Soll der Weizen aber zugleich auch abgemeſſen werden, ſo wird jede abgemeſſene Portion in die Goſſe eines mit dem Schiffsbord gleich hoch liegenden Conductors geſchüttet, und durch dieſen, während der Weizen dadurch zugleich etwas abgerieben und durch das Daraufleiten eines Windſtromes etwas geputzt wird, bis zu dem Getreide-Elevator horizontal fortgeleitet, und dieſem zum Hinaufführen übergeben.

130. Was endlich die verſchiedenen Mehlgattungen betrifft, die in den amerikaniſchen Mühlen überhaupt erzeugt und inſpicirt werden; ſo hat man deren fünf, nämlich erſtens das ſuperfeine oder Ausfuhrmehl (superfine), zweitens das feine Mehl (fine flour), drittens das erſte Mittelmehl (first midlings), viertens das zweite Mittelmehl (second midlings), und fünftens das grobe oder dritte Mittelmehl (ship-stuff), welches nebſt dem zweiten Mittelmehl zum groben Schiffsbrot verwendet wird. Übrigens werden in manchen Mühlen nur das Ausfuhr- und das zweite Mittelmehl erzeugt; noch andere Müller verwandeln beinahe allen Weizen in ſuperfeines Mehl, und erhalten außer dieſem nur noch einen Abgang (horse feed), welches ſelbſt zu dem ordinären Schiffbrot nicht mehr gut genug iſt, und als Viehfutter verwendet wird.

Hinſichtlich des angemeſſenen Grades der Feinheit des Mehles ſind die amerikaniſchen Müller verſchiedener Meinung; die meiſten und erfahrendſten ſtimmen darin überein, daß zu feines Mehl nicht gehörig in die Brotgährung übergehe. Andere behaupten, das Mehl könne nie zu fein ſeyn, wofern nur beim Ver-

mahlen gute, ſcharfe Steine angewendet werden, um eine zu ſtarke, die Gährungsfähigkeit zerſtörende Erhitzung zu vermeiden. Mit dieſer letztern Meinung ſtimmen auch die von Evans gemachten Verſuche überein, welcher das allerfeinſte, wie Öl anzufühlende Staubmehl in der Mühle ſammelte, und daraus das beſte und in jeder Hinſicht vorzüglichſte Brot erhielt.

Was den Gehalt an Mehl betrifft, welchen die amerikaniſchen Müller aus einer gewiſſen Quantität Weizen gewinnen, ſo iſt dieſer natürlich je nach der Güte des Weizens oft ſehr verſchieden; im Durchſchnitte rechnen ſie, daß 100 Scheffel à 60 Pfund, 22 Fäſſer Mehl à 196 Pf. zu dem Preiſe des ſuperfeinen Mehles geben. Nach Evans gab ein bushel weißer, guter Weizen von 59½ Pf. im Gewichte, 38·5 Pf. ſuperfeines, 3·68 Pf. zweites oder Mittel-, 2·5 Pf. grobes Mehl, 13·1 Pf. feine und grobe Kleien, ſo wie 1·72 Pf. Verluſt wegen Abgang, Verdunſten, Verſtauben u. ſ. w. Eben ſo erhielt man von einem bushel rothen, nicht ſehr gut gereinigten Weizen, im Gewichte von 60 Pf. von dieſen genannten Mehlſorten und Abgängen beziehungsweiſe 38·7, 3·6, 1·61, 8·52 und 7·57 Pfund.

Was ſchlüßlich die vorzügliche Eigenſchaft des amerikaniſchen Ausfuhr- oder Exportmehls anbelangt, in Folge welcher es ſich in gut gepackten Fäſſern Jahre lang hält, und ohne zu verderben, aufbewahren läßt; ſo ſcheint nach allen Erfahrungen hierüber, nebſt der trockenen Vermahlung, die Haupturſache in der Verdünſtung der im Schrotmehle befindlichen Feuchtigkeit zu liegen, welche beim Umrühren desſelben in der Kühlmaſchine mehr oder weniger vollkommen Statt findet; daher auch das im Winter angefertigte Mehl leichter, als jenes im Sommer bei großer Wärme erzeugte verdirbt.

131. Wir können dieſes Kapitel nicht ſchließen, ohne noch in Kürze der nach amerikaniſcher Art gebauten Mühle der Gebrüder Touaillon et Comp. zu St. Maur nächſt Paris zu erwähnen, welche nach Angabe des berühmten Verbeſſerers oder zweiten Erfinders des Kreiſelrades oder der Turbine, Herrn Fourneyron gebaut wurde, und von deren ſchönen und zweckmäßigen Einrichtung wir uns bei der auf Staatskoſten unternommenen techniſch-wiſſenſchaftlichen Reiſe kürzlich ſelbſt überzeugt haben.

Ein Kreiselrad von etwas über 5 Fuß Durchmesser, welches bei einem Wasserzufluß von 1010 litre (nahe 32 W. Kubikfuß) per Sekunde, und einer Gefällshöhe von 3 3 Meter (10·4 Fuß) eine Kraft von 36 Pferden besitzt, trägt am oberen Theile der vertikalen Welle ein großes horizontales (gußeisernes) Stirnrad, welches in die zehn rund herum an den Mühlspindeln steckenden kleineren Stirnräder eingreift, und so die Läufer von zehn Paar Steinen oder 10 Mahlgängen in Bewegung setzt. Dieses Kreiselrad läuft 56, die 1·1 Meter (oder 3½ Fuß) im Durchmesser haltenden, 12 Zoll hohen (wovon die untere Steinschichte 5, die obere Gipsschichte 7 Zoll hält) und bei 11 Zentner schweren Läufer 185mal in der Minute um. Das ganze Gestell, welches zugleich auch die Lager der Bodensteine enthält, ist sehr einfach aus Gußeisen konstruirt. Zum Ausrücken der kleineren Stirnräder oder Getriebe aus dem großen Stirnrad dient ganz zweckmäßig eine einzige kleine tragbare Winde, wodurch die 10malige Wiederholung eines eigenen Mechanismus erspart wurde. Anstatt aller klappernden Bewegung eines Goßschuhes, fällt der Weizen von einem höheren Stockwerke durch einen Zwilchsack in ein Rohr oder einen Trichter aus Messing, und von da auf einen mit dem Läufer verbundenen horizontalen Ring, so, daß das Getreide dann durch die bloße Centrifugalkraft weiter vertheilt wird. Außerdem läßt sich durch eine vertikale Stellschraube das Rohr dem genannten Ringe mehr oder weniger nähern, und so ganz einfach die Quantität des einfallenden Weizens reguliren *). Das Mehl

*) Eine ähnliche und in Fig. 3, Taf. 211 dargestellte Einrichtung fanden wir in der schönen, ebenfalls nach amerikanischer Art gebauten Mahlmühle der Herren Coppens et Comp. zu Brüssel, nur daß hier der Weizen anstatt auf einen bloßen Ring in einen mit dem Oberstein umlaufenden Becher fällt. Diese Mühle besitzt 8 Paar (französische) Steine von 4 bis 5 Fuß Durchmesser und 12 bis 15 Zoll Höhe, welche per Minute 120mal umlaufen. Außer diesen 8 Paar kleinen Steinen sind noch 2 Paar große von beiläufig 6 Fuß Durchmesser vorhanden, wovon jedes Paar (deren Läufer nach oben konisch zulaufen) das von den um demselben herumstehenden vier Mahlgängen kommende Mehl aufnimmt und in einen Behälter wirft, von wo es eine horizontale Schraube dem Elevator zuführt. Diese 10 Paar Steine sollen bei nur einmaligem Aufschütten (eine gewisse

fällt von den Steinen durch hölzerne Schläuche in den untern Raum auf einen großen horizontalen Ring, welcher ganz langſam umgedreht wird, und dadurch das Mehl ſämmtlicher Steine in einen Kaſten wirft, von wo es zu einem Elevator geleitet wird, der es in den in einem obern Stockwerke angebrachten Kühlapparat bringt.

Anſtatt der Frictionskegel oder Rollenvorrichtungen, welche gewöhnlich angewendet werden, um zeitweiſe die Welle des Sackaufziehers mit in Bewegung zu ſetzen, iſt hier ſehr einfach über eine Rolle a, Fig. 2, Taf. 211, der Welle des Sackziehers und eine Rolle b einer andern, mit der Mühle fortwährend in Bewegung ſich befindlicher horizontaler Welle ein breiter endloſer Riemen R nur loſe ſo herumgelegt, daß durch die Umdrehung der Rolle b, jene a noch nicht mitgenommen wird. Sobald aber durch das Herabziehen des über zwei feſte Rollen e und d gehenden und an das obere Ende D des um C beweglichen Winkelhebels O C D befeſtigten Seiles A die am anderen Ende des Hebels angebrachte, um O drehbare Rolle c gegen den Riemen angedrückt, dieſer alſo

---

Gattung von Mehl wird noch ein zweites Mal aufgeſchüttet) binnen 24 Stunden 21000 Kilogramme Weizen vermahlen können. Die das Ganze betreibende, von Cockerill bezogene Dampfmaſchine hat eine Kraft von 50 Pferden.

Der zur Mühle geführte Weizen wird durch einen tire-sac (den man durch eine kegelförmige Ein- und Ausrückung augenblicklich in Thätigkeit oder in Ruhe verſetzen kann) in das ſechste Stockwerk gehoben, fällt von da in eine im fünften Stockwerke ſtehende koniſche Reibe mit Ventilator, wird durch einen Elevator wieder ins ſechste Stockwerk gehoben, fällt von da abermals um einen Stock tiefer in eine vertikale zylindriſche Reibe, welche ebenfalls mit einem Ventilator in Verbindung ſteht. Der ſo vollkommen gereinigte Weizen fällt dann auf die Steine, kömmt von da in den Kühlapparat, von da in das Beutel- oder Siebwerk (Seidengaze), hierauf in den mit Dampf geheizten Trockenapparat (in horizontal liegende, halbzylindriſche Blechrinnen, unter denen die Dampfröhren hinlaufen, und in welchen das Mehl durch archimediſche Schrauben fortgeleitet wird), und von da endlich zur Abkühlung auf ein Tuch ohne Ende, welches dasſelbe dem Orte zuführt, wo es in Tonnen gepackt wird. Es werden drei bis vier Sorten von Mehl erzeugt. Ungefähr der ſechste Theil bleibt als Kleie zurück.

mehr gespannt wird, läuft diese Rolle sammt der horizontalen Trommel oder Welle, worauf das Seil für den Aufzug sich aufwickelt, mit herum, und hebt den unten ganz einfach durch eine Zange an das Seil befestigten Getreide- oder Mehlsack (von 214 oder 280 Pfund) sehr schnell bis in das betreffende Stockwerk, durch Nachlassen des Seiles A, welches ebenfalls durch alle Stockwerke durchgeht, bleibt die Rolle a sammt der Seilwelle augenblicklich stehen, oder macht (mit beliebiger Geschwindigkeit) die nöthige rückgängige Bewegung, wenn der Sack, wie gewöhnlich, etwas zu hoch gehoben worden. Die an dem auf- und abgehenden Seilende befestigte Zange ist so konstruirt, daß durch die Spannung des Seiles das Maul der Zange (welches, um den Sack nicht zu beschädigen, nicht schneidig, sondern abgerundet ist) zusammengezogen und der obere Theile des Sackes hinlänglich eingeklemmt wird.

Nach Fourneyron's Angabe werden auf diesen 10 Paar Steinen in 24 Stunden 210 Hektoliter oder nahe 342 W. Metzen Weizen fertig gemahlen; dieß gibt per Pferdekraft und per Stunde sehr nahe $^{8}/_{10}$ W. Metzen. Dabei muß bemerkt werden, daß ein gewisser Theil zweimal aufgeschüttet wird, wofür eigens zwei Mahlgänge oder zwei Paar Steine, die etwas anders gestellt werden, bestimmt sind. Von den Mühlsteinen, welche aus dem schon oben erwähnten berühmten Steinbruche à la Ferté (wo sie künstlich zusammengesetzt) bezogen werden, wird jeden Tag ein Paar scharf gemacht (wozu zwei geübte Burschen beiläufig einen halben Tag brauchen), so, daß also sämmtliche zehn Paar Steine nur des Nachts, am Tage aber davon bloß neun Paar arbeiten. Zur Bedienung dieser 10 Paar Steine, der Putz- und Beutelmaschinen u. s. w. sind bloß vier bis sechs Personen nothwendig.

Nach der eigenen, uns mit aller möglichen Bereitwilligkeit von den Miteigenthümer Herrn Touaillon gemachten Angabe, werden folgende Mahlprodukte (wovon wir zugleich die Muster besitzen) erhalten:

Mehl von erſter Qualität . . .	72	Procent,
» » zweiter » . . .	3	»
» » dritter » . . .	3	»
Grobe Kleien (gros Sons) . . .	7	»
Feine » (petit ») . . .	10	»
Schwarzes Kleienmehl (recoupettes)	3	»
Abfall durch's Sieben (criblures)	1	»
Abgang und Verdünſtung . . .	1	»
Summe =	100	Procent.

Die Preiſe betreffend, ſo waren dieſe zur Zeit unſeres dortigen Aufenthaltes folgende:

Ein Sack Weizen von 1 1/2 Hektoliter oder 120 Kilogr.						35	Frank's.
» » Mehl erſter Qualität im Gew. v.					159	66	»
» » » zweiter »	»	»	»	»	—	61	»
» » » dritter »	»	»	»	»	—	52	»
» » grobe Kleien im Gewichte von					70	12	»
» » feine »	»	»			80	13	»
Schwarzes Kleienmehl	»	»			100	15	»

Wir bemerken ſchlüßlich noch, daß man in dieſer Mühle eben beſchäftigt iſt, noch drei ſolche Syſteme, wie das eben beſchriebene, aufzuſtellen, ſo, daß in Kurzem durch 4 Turbinen, 40 Paar Steine oder 40 Mahlgänge in Thätigkeit geſetzt ſeyn werden.

Schiffmühlen.

132. Die Schiffmühlen, welche im freien Strome, wie z. B. hier zu Lande in der Donau, auf Schiffen errichtet werden, unterſcheiden ſich von den gewöhnlichen unterſchlächtigen Mühlen in der Regel bloß dadurch, daß das Kammrad der Waſſerradwelle (15) nicht unmittelbar den Trilling des Mühleiſens in Bewegung ſetzt, ſondern in ein Getrieb oder einen Rumpf greift, welcher mit dem in den Mahltrilling eingreifenden vertikalen Kammrad auf ein und derſelben horizontalen Welle befeſtigt iſt, oder mit andern Worten, daß man, weil das Waſſerrad hier nur ſehr langſam umgehen kann, zur Hervorbringung der nöthigen Geſchwindigkeit des Läufers, dabei ein einfaches Vorgelege oder liegendes Zwiſchengeſchirr (42) anbringt. Da es übrigens zweckmäßiger und vortheilhafter ſeyn kann, die Welle des Waſſerrades gegen jene des letzt-

genannten Kammrades unter einen rechten Winkel zu ſtellen; ſo wird in dieſem Falle für das Zwiſchengeſchirr, anſtatt des in 42 bemerkten Stirnrades, ebenfalls ein Kammrad angewendet.

133. Den Bau einer ſolchen Schiffmühle betreffend, ſo werden gegen das Ufer eines freien Stromes zwei kleine Schiffe (an der Donau ſogenannte Zillen) nach der Richtung desſelben parallel und in ſolcher Entfernung von einander aufgeſtellt, und durch Querhölzer mit einander verankert, daß zwiſchen beiden das zwei bis drei Klafter lange Waſſerrad (ein ſogenanntes Panſterrad) in den Fluß oder Strom ſenkrecht darauf eingehängt und durch dieſen umgetrieben werden kann. Von dieſen beiden Schiffen heißt jenes gegen das Land zu liegende, auf welchem die von einem leichten hölzernen Häuschen umſchloſſene Mühle errichtet iſt, das Hausſchiff, das andere weiter im Strome liegende, und das äußerſte Auflager der Waſſerradswelle bildende, das Wellenſchiff.

Um das Waſſerrad gegen hoch gehende Wellen, Eisſchollen oder ſonſtige mit dem Strome ſchwimmende Körper zu ſchützen, wird vor dasſelbe nach der ganzen Länge ein Schutzbret gegen den Strom eingehängt. Soll das Rad angehalten werden, ſo wird zwar auch dieſes Schutzbret tiefer hinabgelaſſen; es kann jedoch nicht, wie beim Rad im Gerinne, dadurch allein der völlige Stillſtand bewirkt werden, ſondern man läßt außerdem entweder die Mühlſteine ganz zuſammen, oder wenn dieß nicht ſeyn kann, umfängt man das Rad, während es noch umgeht, mit einem Seile, ſchlägt dasſelbe um einen horizontal liegenden, runden Baume, und bringt durch Anziehen und Nachlaſſen desſelben allmälich den gänzlichen Stillſtand des Rades hervor.

Da im Winter, wenn der Fluß zufriert, die ganze Schiffmühle an das Land gebracht werden muß, ſo iſt die Bauart, ſowohl des Waſſerrades, als auch des erwähnten hölzernen Hauſes, auf eine ſolche Weiſe eingerichtet, daß ſich Alles leicht zerlegen, und wenn der Eisgang vorüber iſt, wieder zuſammenſetzen läßt. Es bedarf übrigens kaum der Erwähnung, daß bei dieſer Einrichtung das Waſſer unbeſchadet fallen oder ſteigen kann; indem durch das gleichzeitige Mitgehen der Schiffe, das Waſſerrad immer gleich tief in das Waſſer eintaucht. Bei einer andern Einrich-

tung muß, um das Rad heben und senken zu können, ein sogenannter Zugpanster angebracht werden.

In den hier an der Donau bei Floriedorf errichteten Schiffmühlen (über 40 an der Zahl) geht das Wasserrad in einer Minute höchstens viermal um. Sie führen ebenfalls Walseer- oder Berger Steine (24) von 36 Zoll Durchmesser und (im Anfange) von 24 bis 26 Zoll Höhe. Auf diesen Mühlen, deren jede nur aus einem Gange besteht, wird bloß Roggen vermahlen, und es können auf jedem Gange innerhalb 24 Stunden (bei 4maligem Aufschütten) nach Umständen 15 bis 20, ja selbst auch 25 Metzen gemahlen werden.

Windmühlen.

134. Wie bei den Wassermühlen das Wasser, so ist bei den Windmühlen die atmosphärische Luft oder (wie diese, wenn sie in Bewegung ist, genannt wird) der Wind die bewegende Kraft. Da nun die Luft überall vorhanden und Gemeingut für alle ist, so könnte es vielleicht auffallen, daß diese scheinbar so einfache und wohlfeile Kraft gleichwohl nicht häufiger benützt und angewendet wird. Bedenkt man jedoch, daß es keine launenhaftere und schwerer zu bemeisternde Kraft, als eben die des Windes gibt, welcher bald schwach, bald gar nicht, bald wieder mit ungemessener Stärke, und dabei noch jetzt aus einer, bald darauf aus der gerade entgegengesetzten Richtung bläst oder stürmt; so wird man es begreiflich finden, daß die Wasserkraft überall, wo sie zu haben ist, jener des Windes vorgezogen *), und die Anwendung der letztern vorzugsweise nur auf ebene oder flache Gegenden, wie z. B. Holland und England sie besitzen, verwiesen wird.

Da man aber dem Winde kein Bett anweisen und keine Richtung vorzeichnen kann, so muß man umgekehrt die Mühle oder wenigstens jenen Theil derselben, welcher die Windflügel trägt, nach dem Winde drehen können; im ersteren dieser beiden Fälle

*) Es wird angenommen, daß eine Windmühle ein Drittel des Jahres gänzlich feiert, und während eines zweiten Drittels nur wenig arbeitet, ihre jährliche Leistung also ungefähr die ist, welche ein Wind von 22 bis 25 Fuß mittlerer Geschwindigkeit bloß während eines Drittel-Jahres erzeugen kann.

heißt die Windmühle, wenn die Flügel nahe in einer vertikalen Ebene umlaufen (was die vertikalen Windmühlen von den horizontalen unterscheidet), eine deutsche oder Bock-, im letztern eine holländische Windmühle. Wir werden hier von beiden Gattungen das Wesentlichste in Kürze anführen, und zugleich das Nöthige über die Flügel-Konstruktion noch beifügen, weil ihr in diesem Werke kein eigener Artikel, wie es für die Konstruktion der Wasserräder der Fall ist, sonst vorbehalten bleibt.

Deutsche oder Bock-Windmühlen.

135. In dem hier auf Taf. 209, Fig. 1 aufgenommenen Längendurchschnitte einer sochen Windmühle bemerkt man in A A den durch das rechtwinklichte (nicht ganz ebene) Überplatten zweier 18zölliger, gegen 25 Fuß langer Balken gebildeten Kreuzschweller, der wohl auch manchmal der größeren Solidität wegen, aus vier solchen Balken hergestellt wird. Darauf steht in der Mitte die wenigstens 2 Fuß im Geviert haltende und bei 20 Fuß hohe Säule oder der sogenannte Ständer oder Hausbaum E, welcher diesen Schweller unten mit 4 Klauen umgreift, und damit noch durch die doppelten, bis auf die halbe Höhe reichenden Streben C, C' fest und unbeweglich verbunden ist. Diese Theile bilden den Bock, wornach die ganze Mühle benannt ist, und auf welchem der aus vier Balkenstücken, die den Ständer übers Kreuz umfassen, gebildete Sattel B ruht, welcher noch auf seiner obern horizontalen Fläche die runde Scheibe α trägt. Von dieser Scheibe an, ist der obere Theil des Ständers E rund bearbeitet, und dieser wird hier von zwei nach der Länge des Mühlhauses laufenden, auf der Scheibe α aufliegenden Fugbalken D, welche an einem Ende in die Wind- oder Sturmwand M, mit dem andern in die Hinterwand N befestigt sind; ferner noch von zwei rechtwinklicht (nach der Breite der Mühle) darauf liegenden Querbalken a a, deren Köpfe in den Seitenwänden R befestigt sind, dergestalt umfaßt, daß sich dieser auf der Scheibe α aufliegende Rahmen, ohne zu schlottern, sammt dem ganzen Mühlhause um diesen Ständer herum drehen läßt; dabei dienen diese Querbalken a a sammt den übrigen damit parallelen a' zugleich zur Unterstützung der Bohlen oder des Fußbodens b.

Um jedoch nicht die ganze Laſt auf die Scheibe a zu legen, und um dem Ganzen eine größere Standfähigkeit zu geben, ruht zugleich noch der höher, quer durch das Mühlhaus laufende Mehlbalken F auf dem Kopfe des Ständers, welcher hier noch einen dünneren, in eine im Mehlbalken eingelaſſene Spur greifenden Zapfen beſitzt. Da der Schwerpunkt der ganzen Mühle der Windflügel wegen, mehr gegen die Sturmwand M hin liegt, ſo wird dieſe Spur oder Pfanne in den Mehlbalken gewöhnlich ſo eingelaſſen, daß ſie von der Sturmwand um $^4/_9$, alſo von der Hinterwand um $^5/_9$ der Länge dieſes Balkens abſteht. Von der Hinterwand, an welcher gewöhnlich auch die hölzerne Treppe befeſtigt iſt, geht zwiſchen den Fugbalken D ein 30 bis 40 Fuß langer Baum, der ſogenannte Sterz oder Sturz L in ſchiefer Richtung herab, um an dieſem mit Hülfe einer Winde das ganze Mühlhaus nach dem Winde drehen zu können. Häufig gehen die beiden vertikalen Eckſäulen s der Hinterwand nahe bis auf den Boden herab, um der Mühle, nachdem ſie nach dem Winde geſtellt worden, durch das Unterlegen und Unterſchlagen von Keilen einen feſtern Stand zu ſichern.

136. Auf den beiden oberſten Dachtramen h ſind der vordere (etwas ſtärkere) und hintere Wellenbalken G und G' aufgekämmt, und iſt der erſtere in der Mitte noch durch die vertikal herablaufende Sturmſäule unterſtützt. In dieſem vorderen Balken G iſt das gewöhnlich aus einem harten Steine gebildete Lager für die Ruthenwelle H eingelaſſen und durch Futterhölzer und Keile befeſtigt. Das hintere Ende der gegen 24 Fuß langen, am Kopfe wenigſtens 2 Fuß im Geviert haltende und nach rückwärts verjüngt und rund zulaufenden Welle H iſt mit einem eiſernen, an der Baſis geſtählten Zapfen verſehen, welcher in einer in den Wellbalken G' eingelaſſenen metallenen Spur läuft. Der in dem Steinlager laufende Hals g iſt, um die zu ſchnelle Abnützung zu verhindern, mit der Länge nach eben eingelaſſenen ſchmalen Eiſenſchienen verſehen, welche (gegen 30 an der Zahl) durch 2 Zugringe i i feſtgehalten werden. Das nach der Windſeite vorſpringende Kopfende dieſer Welle H iſt kreuzweiſe ſo durchlocht, daß die beiden Ruthen I I', welche eine Länge von 60 bis 80 Fuß, und in der Mitte eine Stärke von wenigſtens 12 Zoll im Geviert erhal-

ten und gegen beide Ende verjüngt zulaufen, gehörig durchgesteckt und darin verkeilt werden können; um dabei dem Aufspringen des Kopfendes vorzubeugen, werden noch drei eiserne Ringe ganz dicht bis an die Ruthen aufgetrieben. Von den beiden Ruthen, welche auf diese Weise nicht in derselben Ebene liegen können, heißt die vordere die Feld-, die hintere (gegen das Mühlhaus zu liegende) die Hausruthe. Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, liegt die Ruthenwelle nicht horizontal, sondern das hintere Ende um so viel tiefer, daß dadurch eine Neigung von 8 bis 15 Grad herauskommt; dieß geschieht weniger um der vortheilhafteren Einwirkung des Windes wegen*), als um bei dem gewöhnlichen, nach oben verjüngt zulaufenden Baue des Mühlhauses (wodurch das leichtere Ausweichen des Windes bezweckt wird), die Ruthen näher gegen das Lager g hinzubringen, und dadurch dem Ganzen mehr Festigkeit geben zu können.

137. Das auf der Ruthenwelle aufgekeilte Kammrad K hat hier nahe 12 Fuß Durchmesser und 80 Kämme, und ist an seiner oberen Stirn- oder Umfangsfläche von einem Preß- oder Bremsring umgeben, um damit die Mühle aufhalten zu können. Dieser gewöhnlich aus krumm gewachsenem Holze (Krümmlingen) hergestellte Ring ist an einem Ende gelenkartig um einen Bolzen beweglich, am anderen mit einer vertikal herabgehenden Stange (dem Preßstiel) p verbunden, deren unteres Ende nahe am Drehungspunkte β eines horizontalen Hebels (Preßbaumes) f eingehängt ist, von welchem das andere Ende eine Rolle v trägt, um welche ein in o befestigtes Seil herum auf die Windwelle k geht, und nach einigen Umwindungen von der darauf angebrachten größeren Trommel bis auf den Boden herabläuft. Ist die Mühle im Gange, so ist das Ende v des Preßbaumes gehoben (und allenfalls von einem Vorstecknagel gehalten); soll aber die Mühle angehalten werden, so wird durch das Nachlassen des Seiles (nachdem früher der etwa vorhandene Vorstecknagel, was aber nicht ganz bequem ist, herausgenommen worden) der Preßbaum sammt dem Stiele und der Bremsring herabgelassen, um

*) Obschon der Wind gewöhnlich nicht horizontal, sondern beiläufig unter dieser Neigung von oben nach unten bläst.

zwiſchen dieſen und dem Kammrad die zum Aufhalten der Mühle nöthige Reibung hervorzubringen; ſollte dabei das eigene Gewicht des Preßbaums nicht ausreichen, ſo müßte dieſes noch durch einen bei v anzubringenden Holz- oder Bleiklotz vergrößert werden. Wir müſſen übrigens jene Bremsvorrichtung (wie wir weiter unten eine beſchreiben werden), mittelſt welcher man den Grad der Preſſung immerfort in ſeiner Gewalt hat vor dieſer hier den Vorzug geben, weil es doch einmal kommen kann, daß bei einem ſehr heftigen Sturme das mit dem Preßbaum verbundene Gewicht nicht mehr hinreichend iſt, um die Mühle aufhalten zu können. (Es ſind Fälle vorgekommen, daß dadurch, wegen eingetretener zu großer Geſchwindigkeit, der Läufer zerſprang und großen Schaden anrichtete.)

138. Außer dem gewöhnlichen Mühleiſen (13) iſt hier noch ein zweites, das ſogenannte Klaueiſen r nothwendig, welches die im Läufer eingelaſſene Haue (12) von oben mittelſt zweier Klauen umfaßt und dadurch die Umdrehung des Läufers bewirkt. Dieſes Klaueiſen, deſſen oberes Ende in einer in den horizontalen Querbalken (Eiſenbalken) q eingelaſſenen Pfanne läuft, trägt nämlich (ſo wie bei den Waſſermühlen das Mühleiſen) den Mühltrilling s (15), in welchen das Kammrad K eingreift und ihn bei jeder Umdrehung, da er hier 10 Triebſtöcke hat, ſammt dem Läufer 8mal umlaufen macht. Das Lichtwerk (16), Rumpfzeug (19), ſo wie überhaupt die übrige Einrichtung der Mühle unterſcheidet ſich nicht weſentlich von der bereits oben beſchriebenen; höchſtens könnte die unbedeutende Abweichung erwähnt werden, daß der Goßſchuh nicht, wie es in 20 für die Waſſermühlen erklärt wurde, mittelſt des Rührnagels und des in den Läufer eingelaſſenen Ringes, ſondern ganz einfach durch das mittelſt einer Feder bewirkte Anziehen des Goßſchuhes gegen das ſich umdrehende vierkantige Klaueiſen geſchüttelt wird.

139. Außer dem Kammrade befindet ſich auf der Ruthenwelle H noch ein gegen 4 Fuß im Durchmeſſer haltendes Stirnrad, welches in ein kleines S eingreift und dieſes ſammt der Seilwelle u umdreht. Dieſer Aufzug dient nicht bloß zum Aufziehen des Getreides auf den Boden und Herablaſſen des Mehles bey x, ſondern zugleich auch um die Kleie aus einem Stockwerk in das

andere zu ſchaffen, bey y. Um aber, wenn dieſer Aufzug nicht gebraucht wird, das Rad S außer Eingriff zu ſetzen, liegt der eine Zapfen bei o' in einem beweglichen Lager, welches ſich mittelſt eines Hebels leicht verſchieben läßt. Endlich trägt die Seilwelle u noch das Ziehrad T, in deren Schnurlauf ein Seil eingelegt wird, um dieſe Welle auch nach der entgegengeſetzten Richtung umdrehen zu können.

Nun bleibt uns nur noch von den Windruthen I und den Flügeln m, oder dem ſogenannten Ruthenzeug zu reden übrig; da dieſes jedoch für beide Gattungen von Windmühlen dasſelbe iſt, ſo wollen wir früher noch die holländiſchen Mühlen, in ſo fern ſie von den eben betrachteten Bockmühlen verſchieden ſind, kurz beſchreiben.

Die holländiſchen Windmühlen.

140. Bei dieſen Windmühlen wird das Gebäude entweder thurmartig (in Form eines abgeſtutzten Kegels) bis zum Dache aufgemauert oder auch nur, etwa achteckig, von Holz gezimmert. In dieſer Höhe wird ein Kranz, gewöhnlich von doppelt über einander liegenden, aus 4zölligen eichenen Pfoſten gehauenen Felgen, der gegen ſeinen äußeren Umfang noch einen gegen 4 Zoll hohen Rand oder Bord trägt, befeſtigt, alſo dadurch eine Art Kreisbahn gebildet, welche hier der Rollring genannt wird. In dieſen Rollring paßt ein zweiter hölzerner Kranz (der Kehr) ſo ein, daß dieſer auf dem erſtern, welcher durch ſeinen Bord die Führung bildet, herumgedreht werden kann; dabei ſind, zur Verminderung der Reibung, ſowohl am Boden als auch am innern Umfang des Randes der Rollringe, meſſingene Rollen eingelegt. Auf dieſen Kehrkranz, welcher zugleich die Haube oder das Dach der Mühle trägt, iſt der Sattel für die Lager der Ruthenwelle aufgekämmt. Um nun das Dach ſammt dem Ruthenzeug herum zu drehen, pflegt man ein doppeltes Verfahren anzuwenden. Nach dem erſten gehen vom Dache, in ſchiefer Richtung bis auf den Boden, oder dort, wo um die Mühle eine etwas höher liegende Gallerie herumläuft, bis auf dieſe, einige feſt mit einander verbundene Strebbäume, die unten eine Art Winde oder Hornhaſpel tragen, herab; wird dann das freie Ende des auf

der Seilwelle aufgewickelten Seiles in einen der rund um die Mühle in der Erde oder dem Boden der Gallerie befeſtigten Haken eingehängt und die Winde in Thätigkeit geſetzt, ſo wird dieſe ſammt den Strebbäumen und dem Dache gegen dieſen feſten Einhängepunkt (den man wiederholt verändern kann) bewegt. Nach den zweiten Verfahren wird der innere Umfang des Kehrringes mit Zähnen oder Kämmen verſehen (ſo, daß dieſer zugleich ein horizontales Stirnrad mit einwärts gerichteten Zähnen bildet), und mit dieſen ein kleines vertikales Getrieb zum Eingriffe gebracht, deſſen vertikale Welle zum Einſchieben von Hebbäumen, horizontal durchlocht iſt. Man begreift aber, daß durch Umdrehung dieſes an ſeinem Orte unveränderlich ſtehen bleibenden Getriebes, auch der Kehrkranz mit allen darauf ruhenden Theilen langſam in ſeiner Bahn bewegt oder gedreht werden muß.

141. Bei der ſehr gut eingerichteten Windmühle, welche wir in Düſſeldorf zum Betrieb einer Bretſäge geſehen haben, wird das kuppelförmige, mit Zink gedeckte Dach auf folgende Weiſe gedreht. Der feſtliegende Rollring iſt mit aufwärts ſtehenden *Kämmen* verſehen und wirkt daher gleichzeitig als Kron- oder *Kammrad*. In dieſes greifen an den beiden Endpunkten eines Durchmeſſers Stirnräder ein, deren Pfannen in Geſtellen liegen, die am beweglichen Kehrring befeſtigt ſind, und durch deren Umdrehung die beabſichtigte Drehung des Kehrkranzes offenbar bewirkt wird. Um aber beide dieſer Stirnräder gleichzeitig in Bewegung ſetzen zu können, greift in jedes ein kleines Getrieb ein, deſſen ziemlich lange, gegen den Mittelpunkt des Kehrringes hinlaufenden, alſo radial liegenden Axen ihr äußeres Auflager in den genannten Geſtellen, das innere aber auf ähnlichen Geſtellen haben, die ebenfalls mit dem Kehrkranz verbunden und mit dieſem zugleich beweglich ſind. Auf die über dieſe innern Auflager verlängerten Axen ſind koniſche Räder aufgeſteckt, deren mit einander parallele Ebenen um den Durchmeſſer eines dritten Kegelrades, welches gleichzeitig in beide eingreift, von einander abſtehen; dabei liegt deſſen, mit den Axen der beiden erſteren einen rechten Winkel bildende Welle in Lagern, welche mit zu dem beweglichen Syſteme des Rollkranzes gehören, ſo, daß alſo durch Umdrehung dieſer Welle, das Dach ſammt dem Ruthen-

zeug von zwei diametral entgegengesetzten Punkten aus umgetrieben wird.

142. So zweckmäßig nun auch alle derlei Drehvorrichtungen seyn mögen, so ist dennoch mit ihrer Anwendung, die eigentlich nach jeder Veränderung im Windstriche Statt finden soll, eine fortwährende Aufmerksamkeit erforderlich; und es läßt sich denken, daß eine Einrichtung, durch welche die gehörige Drehung von dem von einer Gegend in die andere umspringenden Winde selbst bewirkt wird, immer als sehr wünschenswerth erscheinen mußte. Eine zu diesem Ende erfundene Vorrichtung (ein sogenanntes selbstthätiges Dach), welche bereits bei englischen und neueren französischen Windmühlen mit gutem Erfolge angewendet ist, soll hier noch im Wesentlichen beschrieben werden. Die Figuren 2 und 3, auf Taf. 209, stellen davon eine Seiten- und obere Ansicht, so wie Fig. 4 und 5 noch einzelne Bestandtheile dar.

143. Der obere, 12 bis 16 Fuß im lichten Durchmesser haltende Rand des aus Stein oder Ziegeln aufgeführten Thurmes, wird zuerst mit einem Steinkranze A (Fig. 2) belegt und darauf eine aus 8 bis 10 gußeisernen Zirkelsegmenten zusammengesetzte Bahn a, welche mit einem erhabenen Rande und an seiner oberen Fläche gezähnten Bord versehen ist, mit eisernen (mit Blei vergossenen) Klammern befestiget. Zwischen a um einige Zolle konzentrisch von einander abstehende und durch Querbolzen mit einander verbundene eiserne Reifen, werden in gleichen Abständen und radial, kleine metallene Walzen, deren Durchmesser etwas größer als die Breite der Reife ist, so angebracht, daß sich dieses Walzen- oder Rollensystem in der vorhin erwähnten Bahn leicht herum führen läßt. Auf dieses Rollensystem kommt ein aus 6 Zoll hohen und 8 Zoll breiten Felgen hergestellter Kranz zu liegen, dessen untere, auf den Rollen liegende Fläche sehr eben mit Eisen belegt ist. Dieser auf solche Weise in der Bahn a sehr leicht bewegliche Kranz trägt nicht bloß das Dach, sondern es ist damit auch sehr fest der hölzerne Rahmen DEFF' verbunden, dessen beide Seitenstücke F, F' sich nach rückwärts verlängern, um zwischen a darauf befestigten und gehörig verstrebten aufrechten Docken I das Direktionsrad R zu tragen. Auf dem Quer-

balken D dieſes Rahmens liegt das aus Marmor oder einer andern feſten Steingattung beſtehende Lager für den Wellenhals d, ſo wie auf jenem E die Spur oder Pfanne, für den hinteren Zapfen dieſer Ruthenwelle H, eingelaſſen iſt. Der Wellenhals d beſteht aus einem gußeiſernen halsbandartigen Ringe, welcher, aus 2 Hälften zuſammengeſchraubt, die aus Eichenholz hergeſtellte Ruthenwelle umgibt und dann darauf abgedreht iſt. Der untere Theil dieſer Welle iſt (was in der Zeichnung nicht angedeutet) ſechskantig bearbeitet, und nimmt hier nicht bloß das mit hölzernen Zähnen verſehene gußeiſerne Kegelrad K, ſondern außerdem noch das ebenfalls gußeiſerne Bremsrad M auf. Dieſes Kegelrad K greift in ein anderes L, welches nur halb ſo groß und ganz aus Gußeiſen iſt; es läuft demnach bei jeder Umdrehung der Ruthenwelle 2mal um, und dient zur Fortpflanzung der Bewegung an die Mühlſteine. Das Bremsrad iſt, wie aus Fig. 4 zu erſehen, von 2 eiſernen kreisförmigen Schienen h h umgeben, welche ſich durch das Anziehen einer vom Ende des Hebels Q bis auf den Boden hinab gehenden Kette mit den mit Holz ausgefütterten Theilen gegen den Umfang des Rades anpreſſen, dagegen (wie die Zeichnung hinlänglich zeigt) durch das Nachlaſſen dieſer Kette mit Hülfe des Gegengewichtes P wieder öffnen und das Rad frei laſſen.

Durch die Axe des Direktionsrades R gehen darauf ſenkrecht 3 eiſerne Sproſſen, und bilden ſonach, indem ſie zu beiden Seiten um gleichviel vorſtehen, 6 Speichen; dieſe tragen an ihrem Umfange kleine Windflügel S von Blech, welche mit der Richtung der Ruthenaxe einen Winkel von 15 bis 16 bilden und überhaupt ſo geſtellt ſind, daß ſie vom Winde nicht bewegt werden, ſobald dieſer nach der Richtung der Ruthenaxe weht; bei jeder anderen Richtung aber, indem ſie wirklich umlaufen oder bloß wie Windfahnen wirken, das Dach ſo lange drehen, bis die Ruthenwelle dem Winde immer gerade entgegenſteht. Mit dieſer Axe des Direktionsrades R iſt nämlich ein kleines Getriebe von 12 Zähnen verbunden, welches in ein vertikales Zahnrad m von 48 Zähnen eingreift; dieſes trägt konzentriſch wieder ein ſolches Getriebe, welches in ein zweites eben ſolches Zahnrad n eingreift. Die Axe dieſes Zahnrades trägt am inneren freien Ende ein Winkelrad o von 10 Zäh-

nen, welches in ein ähnliches von 30 Zähnen eingreift und dessen vertikale Axe am unteren Ende noch ein kleines konisches Rad r trägt, welches in ein ähnliches, an der horizontalen Axe t befestigtes Winkelrad s eingreift. Am anderen Ende dieser gegen den Mittelpunkt der Mühle oder des Kranzes b hinlaufenden Axe t (welche in diesem beweglichen Kranze ihr zweites Zapfenlager findet) ist ein Getrieb von 10 Zähnen befestiget und mit den oben erwähnten Zähnen des festliegenden gußeisernen Kranzes oder Bordes a zum Eingriffe gebracht. Hieraus ist nun zu ersehen, wie durch diese mehrfache Übersetzuug bei der geringsten Einwirkung des Windes auf Umdrehung der Flügeln S auch, wenn gleich nur langsam, das Dach sammt dem Ruthenzeng nach dem Winde eingestellt werden kann. Da die Flügel S nach dieser Anlage unthätig sind, sobald nur der Wiud überhaupt mit der Richtung der Ruthenwelle H zusammenfällt, diese Welle aber immer mit ihrem oberen Theile oder dem Kopfe dem Wind entgegen stehen muß; so kann es kommen, daß nach einer gänzlichen Windstille der Wind plötzlich von der gerade entgegengesetzten Seite, als von welcher er vor dieser Windstille geblasen hat, kommt, er also jetzt die Hauptflügel von hinten faßt. Für diesen Fall, übrigens der einzige, in welchem dieser Mechanismus unwirksam oder nicht selbst thätig ist, ist auf der Welle R des Direktionsrades noch eine Rolle T angebracht, in deren Schnurlauf (eine am Umfange eingedrehte Nuth) ein Seil, oder eine bis auf den Boden hinabgehende Kette ohne Ende eingelegt ist, um damit das Rad R wenigstens in soweit in Bewegung setzen und das Dach drehen zu können, bis der Wind selbst auf die Flügel S einwirken und das weitere Einstellen vollenden kann.

Die Flügel oder das Ruthenzeug.

144. Man wird bei jeder im Gange befindlichen Windmühle bemerken, daß sie wenigstens beiläufig so gestellt ist, daß der Wind gegen die Sturmseite der Mühle, und zwar nach der Richtung der Ruthenwelle bläst. Wären nun die Flügelebenen senkrecht auf diese Axe oder Welle, so würden sie den Stoß des Windes gänzlich aufhalten und durchaus keine Tendenz zur dreheuden Bewegung erlangen: es müssen daher die Flügel gegen

die Umdrehungs- oder Ruthenaxe eine ſchiefe Stellung erhalten.

Um nun in dieſem Falle einen Begriff von der Wirkungsart des Windes zu geben, ſey in Fig. 4 AF die Richtung der Ruthenwelle, alſo zugleich auch die des Windes, DD' die Richtung und Breite eines Flügels, und OB perpendikulär auf AF, ſo daß ſich demnach alle Punkte des Flügels bei ſeiner Umdrehung um die Axe AF in mit OB parallelen Ebenen bewegen. Bildet der Flügel mit der Axe den Winkel AOD = α und ſtößt der Wind in der Richtung AO alſo auf irgend einen Punkt o nach ao mit der Geſchwindigkeit C gegen den Flügel; ſo geht, wenn dieſe in die 2 auf einander ſenkrechten Geſchwindigkeiten nach oD' und oe zerlegt wird, die erſtere für unſere Betrachtung (da nach dieſer Richtung kein Stoß entſteht) verloren, während die letztere durch C Sin α ausgedrückt wird. Weicht nun der geſtoßene Punkt o nach ob mit der Geſchwindigkeit c aus und zerlegt man auch dieſe nach den Richtungen oD und oe; ſo hat die letztere den Werth c Cos α und es iſt ſonach die relative Geſchwindigkeit des Windes nach oe ſofort $\mathfrak{C} = C \sin \alpha - c \cos \alpha$, d. h. es iſt eben ſo, als ob der Flügel keine Bewegung hätte und der Wind nach der Richtung oe mit der Geſchwindigkeit $\mathfrak{C}$ herankäme. Nun kann man, ohne ſich von der Wahrheit ſehr zu entfernen, die Stoßkraft des Windes auf irgend einen Theil der Flügelfläche durch das Gewicht eines Luftprisma ausdrücken, welches die geſtoßene Fläche F zur Baſis und die der Geſchwindigkeit $\mathfrak{C}$ (deren Bedeutuug wir eben erörtert) zugehörige Fallhöhe*) zur Höhe hat. Wird nämlich dieſe Höhe iu Fußen ausgedrückt durch h, das Gewicht eines Kubikfußes Luft in Pfunden durch γ, ein aus der Erfahrung zu beſtimmender Coefficient durch K, und die Größe des Luftſtoßes (ebenfalls in Pfunden ausgedrückt) durch p, bezeichnet; ſo iſt $p = K F h \gamma$, oder wegen $h = \frac{\mathfrak{C}^2}{4g}$, wo g = 15·5

*) Unter dieſer Höhe (die ſogenannte Geſchwindigkeitshöhe) wird diejenige Höhe verſtanden, durch welche ein Körper frei herab fallen muß, um am Ende ſeines Falles die betreffende Geſchwindigkeit $\mathfrak{C}$ zu erlangen.

Fuß, der Fallraum für die erste Sekunde ist, auch $p = \frac{K F C^2}{4 g} \gamma$, oder wenn für C der oben gefundene Werth gesetzt wird:

$$1)\ p = \frac{K F \gamma}{4 g} (C \operatorname{Sin} \alpha - c \operatorname{Cos} \alpha)^2 \text{ *).}$$

Da nun aber der Punkt o nicht nach dieser Richtung o e, sondern nur nach o b ausweichen kann, so muß auch p noch in 2 auf einander senkrechte Kräfte nach o f und o b zerlegt werden. Von diesen beiden Kräften geht die erstere für die Bewegung verloren, und die letztere hat den Werth $p \operatorname{Cos} \alpha$. Es ist also das mechanische Moment für den Flügel von der Fläche F, wenn man das von dem Punkte o Gesagte für alle Elemente von F gelten läßt: $M = p c \operatorname{Cos} \alpha$, wo p den in 1) bestimmten Werth hat. Bei dem Umstande jedoch, daß, wenn man sich den Flügel in sehr schmale, mit der Breite desselben parallele Streifen zerlegt denkt, diese Querstreifen eine durchaus verschiedene, und zwar die von der

*) Streng genommen, wird dieser Werth noch um jenen von der ungleichen Dichtigkeit der Luft vor und hinter der gestoßenen Tafel (indem wegen der Elastizität der Luft diese vor der Tafel dichter als hinter derselben ist) herrührenden Theil vermehrt. Mit Rücksicht darauf haben wir diesen Gegenstand im 8ten Bande der Jahrbücher der k. k. polytechn. Institt. S. 85, ff. behandelt Hier wird dieser Antheil in den Coeffizienten H gelegt. Da man als Mittelwerth $H = 1{\cdot}62$ und (wenn alles in W. Fuß und Pfunden ausgedrückt wird) $\gamma = {\cdot}0728$ setzen kann, so erhält man für den geraden Stoß (wofür $\alpha = 90°$) auf eine ruhende Fläche nahe 2) $p = {\cdot}002\, F C^2$. Da man übrigens, nach den gemachten Erfahrungen, Ursache hat anzunehmen, daß bei dünnen Flächen die Stoßkraft in einem größeren Verhältniß als die gestoßene Fläche zunimmt, so wird auch von mehreren Naturforschern 3) $p = {\cdot}0024\, F^{1{\cdot}1}\, C^2$ (oder auch ·0023 etc.) angenommen. So würde z. B. für eine Fläche von 10 Quadratfuß und einer Geschwindigkeit des Windes von 20 Fuß, $F = 10$ und $C = 20$, folglich nach der ersten Formel $p = 8$ und nach der letzteren $p = 12$ Pfund als Stoßkraft des Windes auf diese Fläche seyn. Man sieht, daß man sich hier noch mit beiläufigen Mittelzahlen, welche sich übrigens auch mit dem Barometerstand und der Temperatur der Luft ändern, begnügen muß. Als solche Mittelwerthe sind denn auch die in der nachstehenden Tabelle für die Stoß-

Ruthenare entfernteren eine größere Geſchwindigkeit beſitzen, muß nicht nur dieſes Moment (der in einer Sekunde erzeugte Effekt),

---

kraft des Windes eingetragenen, nach den beiden vorigen Formeln 2) und 3) berechneten Zahlen anzuſehen.

Gewöhnliche Benennung der Stärke des Windes.	Geſchwindigkeit des Windes in 1 Sekunde.	Stoßkraft auf ein Quadratfuß in W. Pfund.	
		Nach der erſten Formel.	Nach der zweiten Formel.
	W. Fuß.		
Kaum merkbar	1·4 "	·004	·004
Gerade merkbar	2·8 "	·016	·019
	4·2 "	·035	·042
Ein ſanfter Wind	5·7 "	·065	·078
	7 "	·098	·118
Ein angenehmer friſcher Wind	14 "	·392	·470
	21 "	·822	1·058
Ein ſehr friſcher Wind . .	28 "	1·568	1·882
	35 "	2·450	2·940
Ein ſtarker Wind	42 "	3·528	4·234
	49·5 "	4·900	5·880
Ein ſehr ſtarker Wind . .	56·6 "	6·407	7·688
	63·6 "	8·090	9·708
Ein Sturm	70·7 "	9·997	11·996
Ein ſtarker Sturm . . .	85 "	14·450	17·340
Ein Orkan	113 "	25·538	30·646
Ein Orkan welcher Bäume entwurzelt	141 "	39·762	47·714

In Bezug auf den ſchiefen Stoß wollen wir noch bemerken, daß wenn die ruhende Fläche gegen den Windſtrich einen Winkel = α bildet, nach der Theorie $p = K \frac{F \gamma}{4 g} C^2 \sin \alpha^2$ [man darf nur in der obigen Formel 1) $c = o$ ſetzen], alſo der Stoß dem Quadrate des Sinus des Neigungswinkels α proportional ausfällt. Dagegen geben die von Hutton gemachten Verſuche anſtatt $\sin \alpha^2$ den Faktor $(\sin \alpha)^{1{\cdot}84 \cos \alpha}$; ſo daß man alſo mit Anwendung der obigen Formel 3) für den ſchiefen Stoß erhält: $p = {\cdot}0024\, F^{1{\cdot}1}\, C^2\, (\sin \alpha)^{1{\cdot}84 \cos \alpha}$, wobei C in W. Fuß, F in W. Quadratfuß zu ſubſtituiren iſt, und p in W. Pfunden gefunden wird.

Für Körper, welche dem Winde eine Kante oder Ecke, oder eine krumme Oberfläche darbieten, gibt die vorige Formel zu große Reſultate, und es iſt nach Huttons und Bordas Verſuchen $p = {\cdot}0023\, n\, F^{1{\cdot}1}\, C^2$ wobei aber F die Projektion der geſtoßenen

ſondern auch der vortheilhafteſte Winkel α, den man bey der Annahme einer beſtimmten Geſchwindigkeit c aus dem vorigen Ausdrucke von M für das Maximum des Effektes erhält, für jedes einzelne genannte Querelement verſchieden ausfallen. Man findet nämlich, daß dieſer vortheilhafteſte Winkel von der Ruthenaxe gegen den äußeren Umfang der Flügel hin progreſſiv zunimmt; ſo daß z. B. an der Axe ſelbſt, wo $c = o$, $\alpha = 54° 44'$, in einer Entfernung, in welcher das Querelement die Geſchwindigkeit des Windes hat, alſo $c = C$ iſt, $\alpha = 69° 28'$, für jenes Element für welches $c = 2C$ iſt, $\alpha = 76° 42'$ u. ſ. w. wird. Hieraus folgt alſo ſchon, daß, um dieſe vortheilhafteſte Stellung der Querelemente zu erreichen, die Flügel gekrümmt ſeyn, und zwar wie die Theorie zeigt, eine ſogenannte windſchiefe Fläche bilden müſſen.

Effekt der Windmühlen.

145. Um die Theorie mit der Erfahrung zu vergleichen und aus letzterer gewiſſe Coeffizienten abzuleiten, haben vorzüglich der engliſche Ingenieur Smeaton, und ſpäter der franzöſiſche Gelehrte Coulomb, Verſuche über die Windmühlen angeſtellt. Was nun die Stellung der Windflügel anbelangt, ſo fand Smeaton, daß bei ebenen Flügeln der größte Effekt dann erreicht wird, wenn die Flügelebene mit der Ruthenaxe einen Winkel von 72 bis 75, alſo mit der (auf dieſer Axe per-

---

Fläche auf eine gegen die Richtung des Windes ſenkrechte Ebene bedeutet, und der Coeffizient n folgende Werthe hat:

	Werthe für n
Für ein Prisma mit einem Flächenwinkel 90°	·728
Für ein Prisma mit einem Flächenwinkel 60°	·520
Keil, deſſen Schärfe einen Winkel von . . 90°	·691
Keil, deſſen Schärfe einen Winkel von . . 60°	·543
Keil, deſſen Schärfe einen Winkel von . . . 51° 22′	·433
Halbzylinder	·570
Halbe und ganze Kugel	·410—·413

pendikulären) Bewegnngsebene einen Winkel von 18 bis 15 Grad bildet.

Für krummflächige Flügel dagegen fand er, daß, wenn man sich die Länge des Flügels in 6 gleichbreite Querstreifen zerlegt und diese vom Mittelpunkt der Axe gegen den äußeren Umfang zu mit Nr. 1, 2 — 6 bezeichnet denkt, diese Elemente nachstehende Neigungen erhalten sollen:

Querelemente.	Winkel mit der Axe.	Winkel mit der bewegl. Ebene.
Nr. 1 . . .	72°	18,
2 . . .	71	19,
3 . . .	72	18, Mitte des Flügels.
4 . . .	74	16,
5 . . .	77½	12½,
6 . . .	83	7 äußeres Ende.

Bei dieser vortheilhaftesten Stellung bewegen sich nach Smeaton's weiteren Beobachtungen, welche auch Coulomb bestätigt fand, die äußeren Enden der Flügel, wenn sie lastleer gehen 4, und wenn sie bis zum Maximum des Effektes belastet sind, 2·7mal so schnell als der anstoßende Wind; so, daß dadurch zugleich ein Mittel gegeben ist, die Geschwindigkeit des Windes zu messen. Smeaton, welcher den nach dem äußeren Umfange zu breiter werdenden Flügeln vor den gleich breiten (holländischen) den Vorzug gibt, fand auch noch, daß wenn die Flügel beinahe schon die vortheilhafteste Stellung haben, eine Veränderung des Neigungswinkels von einigen Graden auf den Effekt so gut wie keinen Einfluß hat.

146. Nach seinen weiteren Beobachtungen nimmt der größte Effekt in einem etwas kleineren Verhältniß als der Kubus der Geschwindigkeit des Windes zu, so, daß wenn z. B. diese Geschwindigkeit das Doppelte wird, der Effekt nur um $^1/_{20}$ weniger als 8mal so groß wird. Mit Vernachläßigung dieses kleinen Unterschiedes, kann man diesen größten Effekt (für eine Sekunde), wenigstens näherungsweise durch die einfache Formel $E = \cdot 0006\, F\, C^3$ ausdrücken, wobei F die Gesammtfläche der Flügel und C die Geschwindigkeit des Windes (alles in W. Fußen ausgedrückt) so wie E die Anzahl der W. Pfunde bezeichnet, welche in einer Sekunde einen W. Fuß hoch gehoben werden kön-

nen. So wäre z. B. für eine Mühle mit 4 Flügeln, wobei jeder 24 Fuß lang und 6 Fuß breit iſt, alſo (dieſen als eben genommen) eine Fläche von 144 Quadratfuß beſitzt und bei einer Geſchwindigkeit des Windes von 30 Fuß, ſofort $F = 4 \times 144 = 576$ und $C = 30$, alſo $E = \cdot 0006 \times 576 \times 27000 = 9337$ Pfund in jeder Sekunde einen Fuß hoch, oder das mechaniſche Moment eines Pferdes zu 430 Pfund (d. i. 430 Pf. in 1 Sek. 1 Fuß hoch) angenommen, auch nahe $E = 21 \cdot 7$ Pferdekraft (d. i. der Wirkung oder Leiſtung von 21·7 Pferden).

Bei der Annahme des Coeffizienten ·0006 haben wir uns mehr an die Verſuche im Großen, welche Coulomb an den in der Umgegend der Stadt Lille befindlichen holländiſchen Windmühlen gemacht, als an die Reſultate gehalten, welche Smeaton bei ſeiner kleinen Windmaſchine (bei welcher die Flügel nur 2 engl. Zoll lang und nicht ganz 3 Zoll breit waren), erhielt; denn nach dieſen letzteren Reſultaten müßte etwa $E = \cdot 00089\, FC^3$ geſetzt werden, was für die Praxis immer, beſonders für bedeutende Geſchwindigkeiten des Windes, viel zu große Werthe gäbe. Selbſt mit dieſen hier angenommenen Coeffizienten von ·0006 würden die berechneten Werthe von E gegen jene, welche Coriolis aus den von Coulomb an den Öhlmühlen bei Lille gefundenen Reſultaten berechnet, noch zu groß ausfallen, wenn wir nicht annehmen dürften, daß die von Coulomb angenommenen Hinderniſſe, welche bei der Bewegung der Stampfmühlen vorkommen, mit $^1/_6$ des Nutzeffektes, beſonders bei den größern Geſchwindigkeiten des Windes, zu gering in Anſchlag gebracht worden ſind. Denn die 4 rektangulären Flügelflächen der großen holländiſchen Mühle, an welcher Coulomb ſeine Verſuche machte, hatten 32·5 W. Fuß Länge und 6·32 Fuß Breite, alſo zuſammen 824 Quadratfuß Fläche; dagegen im letzteren ſogleich anzuführenden Falle, wo der großen Geſchwindigkeit (von beinahe 30 Fuß) wegen, ein Theil der Segel eingezogen war, 662·8 Quadratfuß. Es ergibt ſich nun (wieder alles in Wiener Maß und Gewicht verſtanden):

Geschwindigkeit des Windes.	E nach Coulomb's Beobachtung.	E nach der obigen Formel.
7 Fuß,	141 Pf. 1 Fuß hoch,	141
12·8 »	836 » » »	864
20·6 »	3564 » » »	3601
28·7 »	5027 » » »	7834

Da nämlich diese Leistungen auf die Flügelaxe reducirt sind, so mußten diese Coulomb'schen Zahlen bei den größeren Geschwindigkeiten der Ruthenwelle, wodurch auch für die Beschleunigung der Stämpfer und den Stoß zwischen den Däumlingen und Hebköpfen mehr Kraft als bei den kleineren Geschwindigkeiten verloren geht, offenbar zu klein ausfallen, weil zu dem beobachteten Nutzeffekt ebenfalls nur, wie bei den kleineren Geschwindigkeiten, $^1/_6$ hinzugeschlagen wurde, um die Wirkung am Motor auszudrücken.

Bemerkenswerth ist noch der Umstand, daß, nach Coulomb's Beobachtung, gegen 50 um Lille befindliche Windmühlen, bei einer mittleren Stärke des Windes, wovon man die Geschwindigkeit von 18 bis 20 Fuß schätzen kann, Alle, trotz der kleinen Abweichungen in der Form und Stellung der Flügel, nahe denselben Effekt hervorbrachten; ein Umstand, welcher nothwendig voraussetzt, daß diese Mühlen (wohl durch bloße Empirie) dem Grade der größten Vollkommenheit sehr nahe gebracht waren; weil nach der Theorie nur in der Nähe des Maximums (oder Minimums, welches indeß hier nicht eintritt) eine kleine Veränderung in den variablen Elementen auf den Effekt keinen Einfluß hat.

147. Hinsichtlich des eigentlichen Nutzeffektes dieser Mühlen, wenn sie zum Vermahlen des Getreides verwendet werden, wollen wir noch bemerken, daß dieser gewöhnlich (vorzüglich in Frankreich) nach der Anzahl der Hektoliter Getreide (à 75 Kilogr.) bemessen wird, welche in einer Stunde vermahlen werden. Mit der oben auf Seite 50 angegebenen, von Navier aufgestellten Ziffer von 5556 k.m, als die am Mühlsteine anzuwendende dynamische Kraft, um 1 Kilogramm Getreide zu vermahlen, wäre also zur Vermahlung eines Hektoliters in einer Stunde der dynamische Effekt von 75×5556, also für eine Sekunde jener von $\frac{75 \times 5556}{3600}$ k.m. oder in Pferdekräften (das mechanische Moment eines Pferdes zu

75 k. m. angenommen) von $\frac{5556}{3600} = 1{\cdot}54$ Pferden nöthig. Poncelet nimmt dafür (die dynamiſche Kraft am Motor gedacht) 1·86, und Hachette (ebenfalls am Motor, beim Schroten) 2·26, ſo, daß man alſo hier immerhin als Mittelzahl wenigſtens die Wirkung von zwei Pferden rechnen kann, welche an der Ruthenwelle ausgeübt werden muß, um in einer Stunde einen Hektoliter, oder jene von 1·24 Pferden (=530 Pf. Fuß), um in dieſer Zeit einen W. Metzen Getreide zu (wahrſcheinlich nur grobem) Mehl zu vermahlen. Dieß angenommen, erhalten wir für die Anzahl A vom W. Metzen Getreide, welche im Durchſchnitte auf einer Windmühle ſtündlich vermahlen werden können, $A = \frac{E}{530}$, d. i.

$$A = {\cdot}0000113\ F C^3.$$

Für die oben erwähnten holländiſchen Windmühlen, wofür F = 824 iſt, und für C = 5·85 Meter = 18·5 Fuß, findet ſich nach dieſer Formel A = 5·9, alſo ſehr nahe 6 Metzen oder gegen 480 Pfund Getreide (Weizen), welche ſtündlich zu Mehl vermahlen werden können.

Coulomb bemerkt, daß die um Lille befindlichen Getreidemühlen, bei welchen auf jede Umdrehung der Flügelwelle fünf Umdrehungen des Läufers kommen, ſich nur dann erſt zu bewegen anfangen, wenn der Wind wenigſtens eine Geſchwindigkeit von 10 bis 12 W. Fuß hat, daß ſich bei 18·5 Fuß Geſchwindigkeit die Flügel in einer Minute 11 bis 12mal umdrehen, und die Mühlen dann ſtündlich 7 bis 800 Pfund Getreide ſchroten können. Er führt ferner an, daß bei einer Geſchwindigkeit des Windes von 28½ Fuß, die Flügel oft bis 22 Umdrehungen per Minute machen, und die Mühlen dann bis 1570 Pfund Getreide per Stunde vermahlen können; daß jedoch das Schrot dabei eine ſo große Erhitzung erleidet, daß die Müller von Zeit zu Zeit mit der Getreidegattung wechſeln müſſen, um, wie ſie ſich ausdrücken, die Steine wieder aufzufriſchen *).

*) In Frankreich befindet ſich, vorzüglich in den Departements du Nord, du Pas-de-Calais und de la Somme, eine große Anzahl von Windmühlen, welche zum Betriebe der Maſchinen für die Oelfabrikation benützt werden. Nach der Angabe von Le Blanc (Recueil indistruel) kommt der Bau einer ſolchen Mühle ohne die innere Einrichtung, d. h. ohne die ſonſtigen Maſchinen, auf 6 bis

Konstruktion der Windflügel.

148. Was zuerst die Breite der Flügel betrifft, so hat sich die von Parent gehegte Meinung, als müsse unter übrigens gleichen Umständen der Effekt der Mühle mit der Breite der Flügel zunehmen, als unrichtig erwiesen, und man nimmt für die Breite selten mehr als $^1/_4$, gewöhnlich aber nur $^1/_5$ oder $^1/_6$ der Länge der Flügelfläche, weil sonst der bereits gewirkte Wind nicht schnell genug entweichen kann. Versuche haben gezeigt, daß die äußere Breite höchstens 7 Fuß, und die innere (gegen die Welle zu) um $^1/_3$ geringer seyn soll. Bei Bockmühlen macht man die Flügel niemals über 6 Fuß breit.

Die Holländer bilden ihre Flügel auf eine solche Weise, daß von der halben Länge angefangen, die Querelemente nach dem äußeren Umfange zu, immer kleinere Neigungswinkel gegen die Bewegungsebene erhalten, und dabei die dem Winde entgegenstehende Fläche gleichwohl konkav ist. Der größte Winkel gegen diese Ebene findet im dritten Theile der Länge (von der Ruthenaxe aus gezählt), wo er 15 Grad beträgt, Statt, und diese vermindert sich am äußeren Querelemente bis auf $7^1/_2$ Grad*).

7000 Franken zu stehen, besitzt bei 13 Umdrehungen der Flügel per Minute, eine Kraft von 10 bis 12 Pferden, und liefert nach der Einrichtung von Hallette im Durchschnitte jährlich von 6 bis 7000 Hektoliter (10 bis 12000 W. Eimer) Rüböl.

*) In Folgendem geben wir (nach Meißner) eine Zusammenstellung für die Neigungen (Schrägen) der Sprossen, welche von den berühmtesten holländischen Mühlenbauern angewendet wurden.

Abstand von der Axe.	Winkel mit der Axe.		Abstand von der Axe.	Winkel mit der Axe.	Abstand von der Axe.	Winkel mit der Axe.	Abstand von der Axe.	Winkel mit der Axe.	Abstand von der Axe.	Winkel mit der Axe.
5 Fuß	63° 29′	68° 30′	5 Fuß	67° 0′	5 Fuß	69° 0′	5 Fuß	71° 0′	5 Fuß	68° 30′
6 »	63 59	68 23	12	72 —	6	69 20	10.5	72 45	14.8	72
7 »	64 25	68 5	29·1	76 30	7	69 40	16	74 45	25.33	78 30
8 »	64 55	67 54	38	90 —	8	70 —	24	79 —	34	90
9 »	65 22	67 44	44·5	95 —	9	70 20	33·75	90 —	38.75	95
10 »	65 53	67 30	—	— —	10	70 40	38·75	93 —	—	—
12 »	66 48	68 40	—	— —	12	71 —	—	— —	—	—
14 »	67 44	69 52	—	— —	14	71 40	—	— —	—	—
16 »	69 48	72 1	—	— —	16	72 20	—	— —	—	—
18 »	72 55	72 29	—	— —	18·5	73 10	—	— —	—	—
20 »	74 3	74 3	—	— —	21	73 64	—	— —	—	—
24 »	77 31	78 2	—	— —	24	74 48	—	— —	—	—
28 »	83 —	83 16	—	— —	28	76 —	—	— —	—	—
33 »	90 —	90 —	—	— —	32·5	83 —	—	— —	—	—
35 »	92 —	94 —	—	— —	37·75	90 —	—	— —	—	—
— »	— —	— —	—	— —	44·5	95 —	—	— —	—	—

Bei den oben genannten, in der Umgegend von Lille liegenden Mühlen sind die Windflügel nach Coulomb auf folgende Weise gebildet. Von den 6 Fuß breiten Flügeln sind 5 Fuß auf einem Rahmen mit Leinwand oder Segeltuch dergestalt bespannt, daß eine windschiefe Fläche entsteht, wovon das innerste um 6 Fuß von der Flügelaxe abstehende Querelement gegen die Bewegungsebene einen Winkel von 30, dagegen das äußerste Querelement einen Winkel von 12 bis 6 Grad bildet. Der noch übrige Fuß wird mit dünnem Holze (Splinten) so belegt, daß die Fläche mit jener des Segeltuches am innern Querelemente gegen den Wind einen bedeutend hohlen Winkel bildet, welcher jedoch gegen den äußeren Umfang zu immer kleiner wird, und am letztern oder äußersten Querelemente gänzlich verschwindet, so, daß dort diese Fläche mit jener des Segeltuches in ein und derselben Ebene liegt. Hinter der Fuge dieser beiden Flächen liegt die Ruthe, und wir fügen zur größeren Verständlichkeit hinzu, daß, wenn man sich den Flügel vertikal nach abwärts gerichtet denkt, die schmale Fläche (wie in Fig. 5 zu sehen ist) gegen den Beschauer rechts liegt, und sich auch der Flügel von der Linken gegen die Rechte, also immer mit diesem schmalen Theile vorausgehend umdreht.

149. Bei der oben (135 ff.) beschriebenen und in Fig. 1 dargestellten Bock-Windmühle haben die Ruthen eine Länge von nahe 60 Fuß, so, daß auf einen Flügel (von der Axe an gezählt) 30 Fuß kommen. Durch die Ruthen werden die $2^1/_2$ Zoll breiten und $1^1/_4$ Zoll dicken Scheiden oder Sprossen, wovon auf jeden Flügel 22 kommen, rechtwinklich so durchgesteckt, daß sie nach der einen Seite hin um 6 Fuß, nach der andern (schmalen) nur um 16 Zoll vorstehen. (Man nimmt dazu gerne, um ihnen einige Elasticität und Biegsamkeit gegen den Wind zu geben, Birken-, Pappel- oder auch Fichtenholz.) Da ferner die Köpfe dieser Sprossen durch dünne, mit den Ruthen parallele Latten mit einander verbunden werden, so entstehen zwei Rahmen, von denen der schmale mit den ganz dünnen Windbretern, der breitere mit den Thüren belegt wird. Die letzteren bilden nach der Länge der Flügel vier Abtheilungen von ungleicher Länge; es geht nämlich die innere oder der Axe zunächst liegende Thür (die Sturmthür) über vier, die folgende (Jungfernthür) über fünf, die

nächſtfolgende (Mittelthür) über ſechs, ſo wie endlich die letzte oder äußerſte (Unterthür) über ſieben Querſproſſen. Von dieſen genannten Thüren iſt nur die erſtere feſtgenagelt, während die anderen zum Herausnehmen ſind (um die Flügel austhüren zu können); aus dieſem Grunde beſtehen die Thüren aus dünnen, 3 bis 4 Zoll breiten Latten, welche nach der Länge der Flügel ſo neben einander gelegt werden, daß ſie ſich der Breite nach (jalouſieartig) etwas übergreifen; ſie ſind durch ganz dünne Querlatten mit einander verbunden und auf den Flügelrahmen auf eine ſolche Weiſe feſtgeklemmt, daß nach Umſtänden eine oder die andere ſehr leicht herausgenommen werden kann. Auch die Windbreter ſind der Länge nach aus zwei Theilen zuſammengeſetzt, wovon der äußere (über 10 Sproſſen greifende) ebenfalls zum Herausnehmen, und deßhalb eben iſt, während der andere oder innere Theil gekrümmt wird; zu dieſem Ende liegt dieſer Theil mit ſeinem äußeren Ende auf der (von außen gegen die Are gezählten) zehnten Sproſſe nach der ganzen Breite auf, während unter die neunte, achte ... erſte Sproſſe immer dicker werdende keilförmige Backen oder Knaggen untergeſchoben werden, um die äußere (von der Ruthe entferntere) Längenkante des Windbretes zu heben.

150. Was die Bohrung und Ausſtemmung der Löcher für die Sproſſen betrifft, ſo bildet die innerſte Sproſſe ac (Fig. 6) mit der Bewegungsebene bc einen Winkel von 20 bis 22 Grad; zieht man dann beliebig ab normal auf ac, aus b mit dem Halbmeſſer ba den Kreisbogen ad, und dann noch die Sehne ad; ſo iſt ad die Theilungslinie für die 22 Sproſſen. Soll die äußerſte Sproſſe fc nicht bloß bis in die Bewegungsebene bc, ſondern (wie einige Mühlenbauer der leichtern Befeſtigung der Thüren wegen verlangen) auch noch vor dieſer etwas vorſpringen; ſo theilt man ad in 20 gleiche Theile, und trägt einen ſolchen Theil auch von d nach e; dieſe Theilungspunkte mit c verbunden, geben dann die Richtungen für die Sproſſen. Dieſe Konſtruktion rührt von dem Obermühlen- und Bauinſpektor Herrn Schwahn in Berlin her, welcher ſie ſehr bewährt findet.

Nach anderen (z. B. Herrn Clauß'en's) Angaben ſoll die äußerſte Sproſſe aus der Bewegungsebene heraus gegen den Wind ſo vorſpringen, daß die Neigung auf jeden Fuß 1 Zoll, alſo $^1/_{12}$

beträgt. Die dritte Sprosse soll in die Bewegungsebene selbst fallen, die siebente auf jedem Fuß um 1 Zoll hinter diese Ebene oder vom Winde abfallen, eben so die zehnte um $1^1/_2$, die dreizehnte um 2, die sechzehnte um $2^1/_2$, die neunzehnte um 3, die zwei und zwanzigste um $3^1/_2$, so wie endlich alle übrigen etwa noch vorhandenen jede um 4 Zoll, d. i. um $^4/_{12} = ^1/_3$ abfallen (wodurch diese inneren Sprossen gegen die Bewegungsebene eine Neigung von nahe 18° 26′ bekommen).

Wir enthalten uns, noch andere, jedenfalls unzweckmäßigere Konstruktionsarten der Flügel, wie z. B. die der portugiesischen Windflügel mit dreieckigen Segeln u. s. w. hier anzuführen.

Bei der oben (141) erwähnten Düsseldorfer Windmühle, welche 6 Flügel hat, sind die 6 halbirten Ruthen in einem auf der Ruthenwelle sitzenden, eisernen, nabenartigen Kopfe etwas gestürzt, nämlich so, wie die Speichen eines Wagenrades in die Nabe, eingesetzt und befestigt, so, daß diese dem Winde in Form eines sehr flachen, hohlen Konus entgegenstehen. Die 6 Ruthen, beiläufig einen Durchmesser von 80 Fuß bildend, sind in einer größeren Entfernung von der Ruthenwelle sowohl durch ein im Kreise herumlaufendes Drahtseil, als auch noch durch 6 eiserne Streben oder Arme, welche von dem vorderen Ende eines vor die Flügel tretenden Kopfes der Ruthenwelle ausgehen, fest mit einander verbunden, um jedes Zurückweichen zu verhindern. Bei gewöhnlichem frischen Winde brauchen die Flügel, welche etwa 4 Fuß breit und mit Segeltuch, welches sich der Länge nach aufrollen läßt, bespannt ist, zu einer Umdrehung 4 Sekunden.

151. Dem gleich im Eingange (134) erwähnten Übelstande, welcher durch den so häufig und öfters plötzlich eintretenden Wechsel in der Stärke, d. i. in der Geschwindigkeit des Windes entsteht, wodurch denn natürlich auch die Windflügel, und damit bei den Mahlmühlen auch der Läufer bald schneller, bald langsamer umläuft, läßt sich nur einigermaßen dadurch begegnen, daß man durch Ein- und Aushängung der Thüren, oder Ausspannen und Einziehen des Segeltuches die Flügelflächen nach Umständen vergrößert oder verringert. (Man hat Beispiele, daß bei sehr starkem Winde alle Thüren ausgehängt waren, und die Mühle mit bloßen Sprossen oder Hecken gleichwohl mit vollem Effekte arbei-

tete.) Wenn aber dieſe Operation (das Aus- und Einthüren) an und für ſich ſchon eine große Geſchicklichkeit und Gewandtheit von Seite des Müllers erfordert, wenn er gutes Mehl erzeugen will; ſo kann dieſelbe bei ſtarkem Sturme, beſonders wenn ſie während des Ganges vorgenommen werden ſoll, ſogar gefährlich werden. Es iſt alſo natürlich, daß man darauf bedacht war, Vorrichtungen zu erfinden, mittelſt welchen die in dieſer Hinſicht nöthige Regulirung durch den Wind ſelbſt bewirkt werden könnte. Bald ſollten ſich die Flügel ſelbſt mehr oder weniger mit der Kante oder Fläche gegen den Wind ſtellen, je nachdem dieſer ſtärker oder ſchwächer würde; bald wollte man wieder ein Kreispendel als Regulator, wie er bei Dampfmaſchinen üblich iſt, anbringen, durch welchen bloß das Segeltuch mehr oder weniger aufgerollt werden ſollte; indeß hatten beide dieſer Ideen, ſo wie noch manche andere, zur Hervorbringung einer ſolchen automatiſchen Vorrichtung, in der Anwendung keinen günſtigen Erfolg.

Dagegen ſoll ſich die nachſtehende Einrichtung, um das Segeltuch während des Ganges der Flügel ganz gefahrlos und mit aller Bequemlichkeit auf- und abzuwickeln, in den neueſten, beſonders engliſchen Windmühlen vollkommen bewähren.

152. Sowohl die Ruthenwelle H, Fig. 2 (Taf. 209), als auch ihr unterer gußeiſerner Zapfen ſind in der ganzen Länge nach der Axe durchbohrt, ſo, daß der ausgebohrte Zylinder etwa zwei Zoll Durchmeſſer erhält. Durch dieſe Bohrung geht eine zylindriſche, 18 bis 20 Linien ſtarke Eiſenſtange, welche am unteren Ende ein Stirnrad p, und am oberen ein kleines, 5 bis 6 Zoll langes Getrieb q trägt. Das Getrieb greift in vier vertikale Stirn- oder Zahnräder u, u, v, v (wovon jedes Paar in einer anderen Ebene liegt), deren nach rückwärts verlängerte, in am Kopfe der Flügelwelle befeſtigte Lager laufende Axen, mittelſt kleiner Winkelräder, die gegen dieſe Axen ſenkrecht ſtehenden, nach der ganzen Länge der Ruthen laufenden Walzen oder Zylinder w umdrehen, auf welchen ſich das Segeltuch der Windflügel auf- und abwickelt. Jede Walze iſt in der halben Länge ſo getheilt, daß die beiden (etwas weniger als halb ſo langen) Zylinder zwar durch ihre Zapfen zuſammengekuppelt ſind, aber am Umfange einen Zwiſchenraum bilden, welcher durch eine etwas koniſche Schnecke U

(Fig. 3'), auf welche ſich eine Kette wickelt, ausgefüllt wird; es bilden alſo dieſe drei Theile (die beiden Walzen mit der Schnecke dazwiſchen) ein Ganzes, und drehen ſich gemeinſchaftlich um ihre Axe. Dreht man daher mit Hülfe eines kleinen Getriebes (wie dieß z. B. auch beim Aufziehen von Thurmuhren vorkommt) das Stirnrad p (welches offenbar während des Ganges der Mühle geſchehen kann), ſo werden gleichzeitig die 4 Räder u, v, und damit auch die längs den Ruthen liegenden Walzen nach dem einen oder andern Sinne um ihre Axe gedreht, und dadurch das Segeltuch auf allen 4 Flügeln zugleich auf- oder abgewickelt. Damit aber das Segeltuch dabei immer angeſpannt bleibe, dient die eben genannte Schnecke auf folgende Weiſe. An der Längenleiſte *a*, an welcher das Segeltuch einerſeits (andererſeits an den Walzen) befeſtigt iſt, wird die ſchon erwähnte Kette feſt gemacht, über die Rolle z geführt und dann in die Schneckenwindung U eingelegt. So wie nun die Walze ſammt der Schnecke umgedreht, und das Segeltuch auf erſterer aufgewickelt wird, wickelt ſich die Kette gleichzeitig um eben ſo viel von der Schnecke ab; und zwar fängt dieſe Abwicklung am dünneren Ende dieſer koniſchen Schnecke an, und geht in dem Maße, in welchem die Walze durch das bereits ſchon aufgewickelte Segeltuch dicker wird, gegen das ſtärkere Ende hin weiter. Damit aber das Segeltuch nicht bloß in der Mitte (halben Länge der Ruthen), ſondern nach der ganzen Ruthenlänge auf dieſe Weiſe geſpannt werde, ſo ſind auch noch am innern und äußern Ende der Walzen ſolche koniſche Schnecken mit derſelben eben erklärten Einrichtung angebracht.

Schlüßlich wollen wir noch bemerken, daß ſich eine Windmühle auch leicht für zwei Mahlgänge einrichten läßt, indem dazu nur noch ein ſtehendes Vorgelege (42) angebracht werden darf. In dieſem Falle würde die Axe r (Fig 1) unten noch ein Zapfenlager und ein größeres horizontales Stirnrad erhalten, welches in die beiden, an den Klaueiſen befeſtigten Mühltrillinge einzugreifen hätte. Da aber dadurch die Mühle höher werden muß, ſo eignet ſich dieſe Einrichtung beſonders für die am freien Felde, auf Anhöhen errichteten, ſogenannten Kellermühlen, bei welchen man einige Stufen hinab in die Mühlflur, und eben ſo einige Stufen hinauf zum Mahlboden ſteigt.

153. Sowohl die Unannehmlichkeit, die vertikalen Windmühlen fortwährend nach dem Winde ſtellen oder orientiren zu müſſen, als auch die irrige Anſicht, daß der Wind auf einem Flügel, welcher in der Richtung des Windſtriches ausweichen kann, vortheilhafter als auf die ſchief ſtehenden Flügel dieſer Windmühlen wirken werde, haben vielfältige Verſuche veranlaßt, die Flügel an den horizontalen Armen einer vertikalen Welle mit dieſer parallel zu befeſtigen und um dieſe Axe in horizontalen Ebenen umlaufen zu laſſen. Allein bei dem Umſtande, daß der Wind gleichzeitig ſelten auf mehr als einen ſolchen Flügel, welcher überdieß dem Stoße weit ſchneller ausweicht, als dieß bei den vertikalen Windmühlen der Fall iſt, vollſtändig wirken kann, und daß die übrigen, beſonders der diametral gegenüberſtehende, trotz der verſchiedenen Vorrichtungen dieß zu verhindern, mit einem Theile der Hinterfläche dem Winde entgegengehen, und dadurch ein bedeutendes Hinderniß bilden, darf es nicht ſehr Wunder nehmen, wenn man erfährt, daß nach Smeaton's Verſuchen, bei gleichem Flächeninhalte der Flügel, die Wirkung einer ſolchen horizontalen Windmühle 6, 8, ja bis 10mal geringer als bei der vertikalen Windmühle iſt.

Ohne daher in eine nähere Beſchreibung der verſchieden ausgedachten Windmühlen dieſer Art einzugehen, wird es genügen, zu bemerken, daß es immer darauf ankommt, von zwei auf demſelben Durchmeſſer ſtehenden Flügeln in dem Augenblicke, als dieſer in einer horizontalen Ebene ſich umdrehende Durchmeſſer auf die Richtung des Windſtromes ſenkrecht zu ſtehen kommt, von dem einen die volle Fläche, und von dem andern bloß die Kante dem Winde entgegen zu ſtellen; weil nur durch die überwiegende Stoßkraft auf den erſtern Flügel in Vergleich gegen den letztern eine drehende Bewegung der Flügel möglich iſt. Dieſen Zweck ſuchte man nun auf verſchiedene Weiſe zu erreichen: Entweder gab man jedem Flügel eine eigene Bewegung um die eine vertikale Längenkante, und traf die Einrichtung, daß ſich dieſer, ſo wie er dem Winde entgegen ging, mit Hülfe von Schwungkugeln aufklappte; oder man konſtruirte die Flügel entweder aus lauter dünnen ſchmalen Bretchen, oder auch nur ſehr leichten, mit Leinwand überzogenen Rähmchen, welche in die beiden vertikalen Seitenſtücke eines

großen Rahmens (von der Dimenſion der Flügel) mittelſt zweier, in der Verlängernng der obern, horizontal zu liegen kommenden Längenkanten befindlichen runden Zäpfchen, wie unſere Jalouſiebretchen, ſehr leicht beweglich eingehängt und dadurch fähig gemacht werden, dem Winde eine volle Fläche entgegenzuſetzen, wenn er ſie von vorne faßt, dagegen denſelben, ſobald er die Hinterfläche trifft, und die Bretchen um ihre horizontalen Axen hebt oder öffnet, einen Durchgang zu laſſen; oder man verſuchte krummflächige Flügel, wovon der eine (dem Winde ausweichende) die konkave, der gerade entgegengeſetzte (dem Winde entgegengehende) aber dem Winde die konvexe Oberfläche entgegenſetzte; oder man umgab die Flügel mit einem Gehäuſe, und brachte in dieſen rund herum durch ſchief eingeſetzte Fächer Windlucken an, welche den Wind, er mag von was immer für einer Seite herkommen, immer nur gegen eine Seite der Flügel leitete, eine Einrichtung, welche ſich noch am beſten, und namentlich bei einer in Shealſe in der Nähe von London etablirten horizontalen Windmühle bewähren ſoll; oder man brachte vor jener Seite der Flügel, wo ſie dem Winde entgegengehen, alſo von dem Windſtrome nicht getroffen werden ſollen, eine ſchmale zylindriſche Mantelfläche als Schirm an, welche ſich in den kreisförmigen Nuthen zweier horizontaler Kränze um die Flügel rund herum ſchieben läßt; eine damit verbundene Windfahne ſollte immer die richtige Stellung dieſes Schirmes ſelbſt bewirken u. ſ. w.

154. Sinnreich und bemerkenswerth iſt in dieſer Hinſicht die von J. Jackſon herrührende Vorrichtung: Die Flügelaxe geht durch einen hohlen vertikalen Zylinder, welcher zwar, während die Mühle im Gange iſt, feſt ſteht, gleichwohl aber auch um ſeine Axe gedreht werden kann. Dieſer Zylinder trägt an ſeiner obern Baſis ein horizontales Stirnrad, über welches die vier an der Flügelaxe befeſtigten Arme (deren Endpunkte einen mit dem Stirnrade konzentriſchen, in einer etwas höher liegenden horizontalen Ebene liegenden Kreis von einem bedeutend größeren Halbmeſſer beſchreiben) ſich ungehindert bewegen können. Am Ende eines jeden Armes liegt mit dem Rade in derſelben Ebene, alſo an der untern Fläche des Armes ein ähnliches, um eine in dem Arm eingelaſſene Pfanne drehbares Stirnrad, jedoch genau von doppel-

ter Größe; ſeine nach aufwärts verlängerte vertikale Axe verbindet ſich mit der untern horizontalen Querkante des Windflügels, welcher auch mit einem an der obern Querkante angebrachten, runden, vertikalen Zapfen in einem mit der Flügelaxe verbundenen horizontalen Arm drehbar, folglich dergeſtalt befeſtigt iſt, daß ſich durch eine Umdrehung des letztgenannten Stirnrades auch der Flügel um ſeine durch die halbe Breite gehende vertikale Axe einmal umdreht. Zwiſchen dieſem letztern und dem zuerſt genannten feſtſtehenden Stirnrade liegt noch ein drittes, welches (um ſeine vertikale Axe ſich drehend) in beide zugleich eingreift, ſo, daß durch eine vollſtändige Umdrehung des horizontalen Armes (in Folge des angegebenen Verhältniſſes der Größe der beiden Räder) das äußere Rad mit dem Flügel nur erſt eine halbe Umdrehung vollendet, alſo der Flügel in demſelben Punkte ſeiner Bahn dem Winde einmal die eine, das andere Mal die entgegengeſetzte Fläche zukehrt. Da man nun dem Flügel durch Drehung des Zylinders und daran befeſtigten kleineren Stirnrades jede beliebige Stellung gegen den Wind geben kann, und dieſer während des halben Umlaufes der Flügelaxe, während welches der Flügel zwei diametral gegenüberliegende Orte einnimmt, eine Viertelsdrehung um ſeine genannte vertikale Axe macht, alſo in der letztern Lage dem Winde mit ſeiner ſchmalen Kante entgegenſteht, wenn er ihm in der erſtern die ganze Fläche dargeboten hat, und endlich das von dem einen Flügel Geſagte auch für alle übrige gilt; ſo begreift man, wie die oben angedeutete Bedingung für die Flügelflächen hier ſehr ſicher erreicht wird, obſchon ein Theil der Kraft für dieſe Drehung der Flügel verloren wird, und auch hier eine ſtete Orientirung der Flügel nach dem Winde (mittelſt des genannten hohlen Zylinders) nothwendig wird.

155. Um dieſe Orientirung gleichzeitig durch den Wind ſelbſt bewirken zu laſſen, kann folgende Abänderung, welche in einem ſehr hübſch ausgeführten Modelle des k. k. polytechniſchen Inſtitutes dargeſtellt iſt, getroffen werden.

Von dem kuppelartigen Dache oder der Haube iſt der obere Kegel durch eine horizontale Ebene abgeſchnitten und wieder darauf jedoch ſo befeſtigt, daß er ſich um ſeine vertikale Axe umdrehen kann. Da ſich in ſeinem inneren hohlen Raume eine feſtſtehende

horizontale, metallene Scheibe befindet, die an ihrem konveren Umfange ein Schraubengewinde besitzt, in welches eine mit diesem beweglichen Kegel verbundene horizontale Schraube eingreift; so folgt, daß durch Umdrehung dieser Schraube um ihre horizontale Axe, auch der Kegel um seine vertikale Axe gedreht werden muß. Zugleich befindet sich auf einem mit diesem Kegel verbundenen horizontalen Gestelle ein kleines Flügelrad, dessen horizontale Welle ein Winkelrad trägt, welches in ein zweites auf einer eisernen Axe befestigtes Winkelrad eingreift, die durch ein Universalgelenk mit der gedachten Schraube verbunden ist, und sonach durch Umdrehung des (nur zwei kleine Windflügel tragenden) Windrades ebenfalls umgedreht wird, und den genannten Kegel in Bewegung setzt.

Es braucht jetzt nur noch bemerkt zu werden, daß das bei der vorigen Einrichtung mit dem hohlen Zylinder verbundene horizontale kleinere Stirnrad hier durch eine vertikal herabgehende Stange mit dem Kegel fest verbunden ist, also sich mit diesem zugleich dreht, um sogleich die ganze Wirkungsart vollständig einzusehen. Da hier sechs Flügel vorhanden sind, so greifen statt vier nur drei Zwischenräder (auf deren Größe nichts ankömmt), jedoch jedes in zwei äußere, woran die Flügel befestigt sind, ein. Die Flügel bestehen aus hohen, schmalen Rahmen, in welche entweder jalousieförmig bei 30 Querbretchen eingehängt sind, die sich mittelst einer an der Hinterfläche angebrachten vertikal herablaufenden eisernen Zugstange gleichzeitig öffnen oder schließen lassen; oder es werden nur drei dünne Bretchen oder Flächen von etwas über $^1/_3$ der Flügellänge in Nuthen so eingelegt, daß sie sich längs des Rahmens auf und ab, und über einander weg zur Bildung von $^1/_3$, $^2/_3$ oder der ganzen vollen Flügelfläche verschieben lassen. Die Flügelwelle ist unter die Flügel nach abwärts verlängert, und trägt da nach Umständen ein horizontales Kamm-, Stirn- oder Winkelrad, welches die Kraft des Motors fortleitet.

Roß- oder Pferdemühlen.

156. Man benützt in manchen Gegenden oder zu gewissen Zeiten, in Ermanglung einer andern Kraft, wohl auch Pferde zum Betriebe der Mahlmühlen, und zwar am gewöhnlichsten mittelst eines Göpels (Bd. 7, S. 109). Es trägt nämlich die aufrechtste-

hende Welle, an welcher die Zugbalken für die Pferde angebracht ſind, ein großes horizontales Kamm- oder wohl auch Winkelrad, welches in ein Getrieb oder kleineres Winkelrad eingreift, das auf der verlängerten horizontalen Are des Mühl-Kammrades (15) befeſtigt iſt; oder man bringt wohl auch, wenn man dasſelbe von hinreichender Größe machen kann, ſtatt dem großen Kammrade ein Stirnrad an, und läßt dieſes unmittelbar in den kleinen Mühltrilling (15) eingreifen. Gäbe man z. B. im erſteren Falle dem großen Kammrade bei 28 Fuß Durchmeſſer 240 Kämme, dem in dasſelbe eingreifenden Getriebe 30 Stecken, dem mit dieſem an derſelben Are befindlichen vertikalen Kammrade 60 Kämme, ſo wie dem Mühltrilling 8 Spindeln; ſo würde, während das horizontale Kammrad einmal umgeht, das Getrieb mit dem kleinen Kammrade 8mal, und der Trilling mit dem Läufer $8 \times \frac{6}{8}$, d. i. 6omal umlaufen.

Gäbe man ferner der horizontalen Pferdebahn 20 Fuß Durchmeſſer, alſo nahe 62 Fuß Umfang, ſo würden dieſe bei 4 Fuß Geſchwindigkeit (mit welcher ſie nahe am vortheilhafteſten arbeiten) dieſe Bahn in $15\frac{1}{2}$ Sekunden zurücklegen, mithin die Welle mit dem horizontalen Kammrad in einer Minute $3\frac{27}{31}$mal umdrehen, und ſonach in derſelben Zeit den Mühlſtein $3\frac{27}{31} \times 60$, d. i. nahe 232mal umlaufen machen. Soll dadurch der Läufer keine zu große Geſchwindigkeit erlangen, ſo dürfte, nach der in 39 aufgeſtellten Regel, derſelbe nicht viel über 2 Fuß Durchmeſſer erhalten; eine Größe übrigens, die, ſobald ordentliches Mehl gemahlen und nicht bloß geſchroten werden ſoll, der Kraft von zwei Pferden (47), die man etwa am Göpel verwenden will, ganz angemeſſen wäre.

157. Wir haben neuerlich in Deutſchland und Frankreich Göpel zu ſehen Gelegenheit gehabt, die uns hinſichtlich der Art, wie die Pferde eingeſpannt werden, entſchiedene Vorzüge gegen die gewöhnlichen zu haben ſcheinen. Außerdem nämlich, daß die Zugſtangen (wenigſtens am äußeren Ende) mit dem Rücken des Pferdes faſt gleich hoch ſtehen, trägt jede an ihrem äußeren Ende einen aufrechtſtehenden eiſernen Bogen, unter welchem das Pferd (mit dem Kummet an dieſen Bogen oder Bügel) ſo eingeſpannt wird, daß es mit dem Kreuze oder der halben Leiblänge unter die-

sen zu stehen kommt. Besonders einfach sind solche Göpel (wie wir zu Paris in den Champs Elysées einen sahen), bei welchen die vertikale gußeiserne Welle mit einem eisernen, mäßig großen Kegelrade in einem kleinen ausgemauerten Schacht, der mit einem horizontal laufenden Kanal zur Aufnahme der Fortleitungswelle (dessen darauf befestigtes eine Kegelrad in das erstere eingreift) kommunizirt, steht, und von welcher bloß der Kopf mit den darin befestigten gußeisernen Hülsen, in welche die Zugstangen (vom Boden schief aufwärts steigend, und durch eine horizontale eiserne Strebe oberhalb mit einander verbunden) eingeschoben und befestigt werden, zu Tage über dem Boden steht. Die Pferde selbst machen ihren Kours unter freiem Himmel.

Seltener als an dem Göpel werden die Pferde oder Ochsen auf der Tretscheibe (s. diesen Artikel) zum Betriebe der Mahlmühlen angewendet. Noch unvortheilhafter ist dabei die Benützung des Tretrades, obschon dieses oft aus einem andern Grunde, nämlich in den Korrektions- und Strafhäusern, angewendet wird.

Feldmühlen.

158. Um in Kriegszeiten im Felde mahlen oder wenigstens schroten zu können, hat man die transportablen, sogenannten Feldmühlen ausgedacht. In der Mitte eines gewöhnlichen, jedoch sehr stark gebauten Wagens wird an einer vertikalen Axe ein horizontales Stirnrad von etwa 60 Zähnen oder Kämmen aufgestellt, welches in die fünfsteckigen Trillinge von zwei Paar 20 bis 22zölliger Steine eingreift und diese in Bewegung setzt. Sobald der mit wenigstens vier Pferden bespannte Wagen an Ort und Stelle angekommen ist, wird dieser nahe bis an die Radachsen in die Erde eingegraben, auf den Kopf der genannten vertikalen Welle ein, sonst auf den Wagen liegender, allenfalls an beiden Enden etwas nach abwärts gebogener Zugbaum aufgesteckt, und an diesen zwei Pferde zum Betriebe der Mühle angespannt.

Handmühlen.

159. Damit sich einzelne Haushaltungen, besonders in Einöden oder auf abgelegenen Landgütern ihren Bedarf an Mehl, oder wenigstens an Schrot für das Vieh, sollten selbst verschaffen

können, ſind eine Menge von Handmühlen erfunden worden, welche durch einen oder zwei Menſchen betrieben werden können. Wenn nun auch auf ſolchen Handmühlen in der Regel nur geringere Mehlgattungen erzeugt werden können, auch die Vermahlungskoſten höher zu ſtehen kommen, alſo die von Einigen gehegte ſanguiniſche Hoffnung, daß die Handmühlen zu Nutz und Frommen der Menſchheit die ſämmtlichen Waſſermühlen nach und nach verdrängen würden, eine todt geborene genannt werden darf; ſo können dennoch Fälle eintreten, wie z B. bei Kriegszeiten in Feſtungen oder bei plötzlichem Waſſermangel u. ſ. w., in welchem es eine Wohlthat iſt, ſolche Handmühlen in Reſerve zu haben. Wir werden aus der Anzahl ſolcher projektirter und zum Theil auch angewendete Handmühlen überhaupt nur einige der uns am vorzüglichſten ſcheinenden, unter der gegenwärtigen Rubrik aber namentlich nur die Steinmühlen in Kürze anführen.

160. Eine der brauchbarſten Handmühlen erhält man durch gehörige Ausführung der von 10 bis 40 beſchriebenen Waſſermühle, nach einem kleineren oder verjüngten Maßſtabe. So wurden z. B. bei den hieſigen k. k. Hof-Maſchiniſten Anton Burg und Sohn ſolche Mühlen konſtruirt, welche von zwei Menſchen betrieben, in 12 Stunden 4 Metzen Schrot oder einen Metzen Mehl, darunter feiner Auszug und Gries, lieferte. Die Steine haben dabei gegen 18 Zoll Durchmeſſer und 9 bis 10 Zoll Höhe. Das Kammrad, an deſſen Axe die Kurbel zum Betriebe der Mühle angeſteckt iſt, hat 36 Kämme, ſo wie der Mühltrilling 6 Stecken; es läuft alſo bei jeder Kurbel-Umdrehung der Mühlſtein 6mal um. Bei einer Kurbelknie-Höhe von 12 Zoll hat der Kurbelkreis nahe 6·28 Fuß, und wird dieſer bei $2^1/_2$ Fuß Geſchwindigkeit des Arbeiters in beiläufig $2^1/_2$ Sekunden zurückgelegt, ſo, daß alſo auf eine Minute 24 Kurbel-Umdrehungen oder $6 \times 24 = 144$ Stein-Umläufe kommen.

Bei dieſer Anordnung hat ein Punkt am Umfange des Läufers eine Geſchwindigkeit von nahe 11·3 Fuß, und es wäre nach der Formel in 47 der dynamiſche Kraftaufwand (mit Auslaſſung der Brüche $\frac{1}{10}$ u. ſ. w.) $11{\cdot}3 \times 25\,R^2 = 159$ Pf., oder das mechaniſche Moment eines Menſchen zu 63 Pf. angenommen $= 2{\cdot}5$ Menſchenkräfte. Bei dem Umſtande aber, daß hier die Reibung

durch das geringere Gewicht der einzelnen Theile, und die fleißigere Ausführung verhältnißmäßig weit geringer als bei den großen Mühlen iſt (wofür dieſe Formel in 47 eingerichtet), darf vielleicht dieſe Zahl bis auf 2 herabgeſetzt werden. Bei dieſer Leiſtung käme auf die Pferdekraft per Stunde nahe ·2 Metzen Mehl oder ·8 M. Schrot.

161. Herr Quentin Durand, Direktor der landwirthſchaftlichen Maſchinen-Fabrik in Paris, hat dieſe kleinen Handmühlen, wobei er die Dimenſionen der Ovide'ſchen Mühle *) beibehielt, nach Art der neuern franzöſiſchen Mühlen (61 ff) eingerichtet. Auf dem unbeweglichen eiſernen Stege iſt nämlich eine viereckige gußeiſerne Büchſe befeſtigt, in welchem ein bewegliches Futter mittelſt vier, an den Seiten dieſer Büchſe angebrachten Druckſchrauben, ſammt der in dieſem Futter eingeſetzten gehärteten Büchſe zentrirt werden kann. Dieſe Büchſe oder Mühlpfanne ruht wieder mit ihrer untern Fläche auf dem Kopfe einer durch den Steg gehenden vertikalen Druckſchraube, welche mittelſt eines unten angebrachten kleinen gußeiſernen Rades bewegt, die Pfanne nebſt dem darauf ruhenden Mühleiſen auf- und abwärts ſchiebt, und ſo dem auf der Spitze des Mühleiſens ſchwebend aufliegenden Läufer dem Bodenſteine nähert oder ihn davon entfernt. Mit Hülfe eines auf dem Mühleiſen ſteckenden Treibers (ähnlich der in 70 und 88 beſchriebenen Vorrichtungen) wird der Läufer mit herumgenommen. (M. ſ. das Nähere in dem Berichte von Malepeyre im Journ. de l'Acad. de l'Industrie, Auguſt 1837, und daraus in Dingler's Journal Bd. 67, S. 392.)

Von den verſchiedenen Handmühlen führen wir noch (mit Ausnahme der Zylindermühlen, welche weiter unten vorkommen) in Kürze folgende an:

*) Dieſe Ovide'ſche Handmühle, welche in Le Blanc's Recueil des Machines, I. Pl. 22 und 23 abgebildet iſt, hat Steine von 22 Zoll Durchmeſſer und von 8 bis 9 Zoll Höhe. Das auf der Kurbelaxe befeſtigte gußeiſerne Rad iſt mit 36 hölzernen Kämmen verſehen, welches in den Mühltrilling von 13 Spindeln eingreift, ſo, daß alſo bei jeder Umdrehung des 24zölligen Kammrades der Läufer nahe 2⁴/₁₃mal umläuft. Dieſe Mühle, welche aber kein Beutelwerk beſitzt, wird durch zwei Menſchen (die an zwei Kurbeln arbeiten) betrieben, und ſie ſollen darauf ſtündlich gegen 45 W. Pfund gutes Schrot oder Mahlgut liefern können.

1) Die tragbare Mühle des Marschall Marmont (Herzogs von Ragusa).

Als Commandant eines Armeekorps in Spanien, im Jahre 1808, wo er alle Mühlen zerstört fand, kam der Marschall auf die Idee, kleine transportable Mühlen von 8 bis 10 Pfund im Gewicht, ganz nach Art unserer Kaffeemühlen, nur, daß der Kolben oder die Nuß nicht vertikal, sondern horizontal gestellt war, konstruiren zu lassen. Sie wurde im Felde beim Gebrauche mittelst einer Art Klaue oder Schraubzwinge an ein Wagenrad, eine Laffette oder den ersten besten Baum befestiget.

2) Die Mühlen der Herren Molard und Albert, welche sich damit den von der französischen Regierung ausgesetzten Preis auf die Verbesserung der tragbaren Mühlen erwarben und von denen sie damals für die in Rußland kampirende französische Armee eine sehr große Menge verfertigten.

Die Handmühlen von Albert stimmen in der Wesenheit mit unsern Kaffeemühlen überein, indem sich ein konischer Kolben, die kleinere Basis nach oben gekehrt, aus gehärtetem Eisen oder Stahl, in einer ähnlichen konischen Schale um eine vertikale Axe, welche am oberen Ende eine Kurbel trägt, herumdrehen läßt. Von den beiden, den hohlen Konus schließenden Grundflächen, besitzt die obere oder kleinere eine 10 Linien im Durchmesser haltende Öffnung, in welche der blecherne Trichter zur Aufnahme des Getreides einmündet, dagegen die untere eine größere Öffnung, aus welcher das Schrot oder Mehl ausläuft. Die krummen Oberflächen der Nuß und Schale sind mit scharfen schiefliegenden, und gegen die Axe einander entgegengesetzten Cannelirungen versehen, welche sich (jene der Nuß gegen jene der Schale) unter einem Winkel von beiläufig 12 Grad durchkreuzen und nach unten gegen die größere Basis zu seichter und feiner werden, als es oben beim Eintritte des Getreides der Fall ist. Eine am oberen Ende der Axe angebrachte Schraubenmutter und Gegenmutter gestattet die beliebige Stellung des Kolbens gegen die Schale, um ein feineres oder gröberes Mahlgut zu erzeugen.

Die Handmühle von Molard besitzt 2 kreisrunde Scheiben aus hartem Gußeisen von 9 Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Dicke; sie stehen vertikal, wovon die eine fest, die andere um

eine horizontale Axe beweglich ist. Die reibenden, gegen den Mittelpunkt zu etwas hohlen Flächen sind mit, gegen den Halbmesser schief liegenden winkelrechten Furchen versehen, welche am Mittelpunkte, wo das Getreide eintritt, tiefer und stärker, gegen den Umfang zu, wo das Mehl austritt, seichter und feiner gehalten sind. Im unteren Theile des Rumpfes oder der Gosse liegt eine mit 3 Canneluren versehene horizontale Walze, welche durch ein paar Zahnräder in Bewegung gesetzt, zur gleichförmigen Zuführung des zu vermahlenden Getreides dient. Auch hier läßt sich mit Hülfe einer Schraubenmutter der Abstand des Läufers gegen die feststehende Scheibe reguliren.

Diese Mühle, welche unter denen mit metallenen Reibflächen für eine der zweckmäßigsten gehalten wird, fordert zu ihrem Betriebe die Kraft eines Menschen, welcher den Läufer in einer Minute gegen 3omal umtreibt und dabei stündlich bei 20 Pfund Schrot oder grobes Mehl liefern soll.

3) Die amerikanischen gußeisernen Handmühlen. Diese bestehen aus zwei ebenfalls kreisrunden, jedoch etwas konisch geformten Scheiben, aus hartem Gußeisen, von 4 Zoll Durchmesser, wovon jene mit der hohlen Reibfläche an ein vertikales fest stehendes Bret mittelst eines Bordes oder aufgebogenen Randes angeschraubt ist. Die horizontale Axe der den Läufer bildenden konvexen Reibscheibe, welche an der Seite an welcher sie durch die feststehende (hohle) Scheibe durchgeht, die Kurbel trägt, läuft auf dieser Seite in der Scheibe, wie in einem Lager, an der hintern Seite aber in einem Körner, welcher rechtwinklich auf einer sich federnden Eisen- oder Stahlschiene befestiget ist, die mittelst einer Flügelmutterschraube den Körner mehr oder weniger gegen die genannte Axe, und dadurch auch die bewegliche Scheibe gegen die feste andrückt, und so den Abstand zwischen beiden Reibflächen, der übrigens gegen den Umfang bedeutend kleiner als in der Mitte ist, wo das Getreide durch eine kleine Gosse einfällt, regulirt. Die Reibflächen sind natürlich wieder geschärft; auch befindet sich in der festen, hohlen Scheibe unten eine Öffnung zum Auslaß des Schrotes. Diese sehr einfache Mühle soll nur auf 12 bis 15 Franks zu stehen kommen, zu ihrem Betrieb bloß eine Kraft von 10 Pfund erfordern und dabei dennoch stündlich 15 Pfund Schrot liefern können.

162. Wir bemerken zum Beschlusse der Steinmühlen mit horizontalem Läufer, daß man diese nicht bloß zum Schroten und Vermahlen des Getreides, sondern noch zu unzählig vielen andern Zwecken, und zwar nach Umständen als Wasser-, Wind-, Roß- oder Handmühlen, und dabei entweder unverändert oder je nach dem Zwecke mit geringen Abänderungen verwendet hat, und zum Theile noch verwendet. So werden z. B. diese Mühlen zur Erzeugung der Grütze, worunter man gröblich zerschrotenes oder zerrissenes, von der Hülse befreites Getreide, vorzüglich Gerste, Heidekorn oder Buchweizen und Hafer versteht, benützt, und heißen dann Grützmühlen. Das Getreide wird dabei in manchen Gegenden zuerst in eigenen Stampfwerken von den Hülsen befreit, während dieses in andern ebenfalls auf der Mühle geschieht, wozu ein eigener Gang (der Gerbegang) eingerichtet ist; das Grützmachen selbst geschieht auf dem Mahlgange, wobei in der Regel kein Beutel- oder Siebzeug angebracht wird. Selbst zum Graupenmachen (s. Graupenmühle Nr. 181) können diese Mühlen gebraucht werden, wenn der Läufer höher (einige Zolle über den Bodenstein) gestellt, und das Beutelwerk weggelassen wird.

Ferner werden diese Mühlen verwendet zum Vermahlen des gebrannten Kaffee's und der gebrannten Zichorienwurzel, als Kaffeesurrogat im Großen (s. Kaffeemühlen Nr. 202); zum Mahlen der Knoppern, der zerstückten oder zerstampften Eichen- und Birkenrinde zur Lohe (s. Lohmühlen Nr. 210); der gebrannten und ungebrannten Knochen (Knochenmühle); der Materialien zur Glasur der Töpferwaaren, der Fayance und des Porzellans, als: Kiesel, Metalloxyde, Küchensalz, Glas, Braunstein, Gips u. s. w. (Glasur-, Schmelz- und Glättemühlen); der Materialien zur Fabrikation des Porzellans, als: Thon, Feldspat, Kiesel, Gips ꝛc. (s. Porzellanmühlen Nr. 215); zum Mahlen des Silber- und anderer Erze; des Schellacks für die Siegellackfabrikation; des gebrannten und ungebrannten Gipses zum Dünger und zur Verwendung im Baufache und andern Zwecken (s. Gipsmühlen Nr. 221); der Materialien, als: gebranntem Kalk, Sand, Ziegelscherben, Traß, Puzzolane, gebrannten Schiefer u. s. w. Für Mörtel

und Zement (besser eignen sich dafür die Mühlen mit vertikalen Steinen, Nr. 196, s. auch Zement- und Mörtelmühlen der erdigen und Lackfarben (s. Bd. 5, S. 425); des Salzes, besonders des Steinsalzes, in Ökonomien (Salzmühlen) u. s. w.

Steinmühlen von einer anderen Einrichtung.

163. An die bisher behandelten Mühlen schließen sich zunächst jene an, bei welchen der obere Stein unbeweglich ist, dagegen der untere oder Bodenstein (immer noch konzentrisch mit dem obern liegend) auf dem Mühleisen befestigt, mit diesem herum läuft. Obschon diese Einrichtung oder Abweichung von den gewöhnlichen Mühlen noch sehr selten vorkommen mag; so haben wir bereits eine solche viergängige Mühle in Chemnitz gesehen, welche seit einigen Jahren mit gutem Erfolge arbeitet. Diese, zuletzt zu den ältern hinzu gebauten vier Mahlgänge sind nach der neuern Art ausgeführt. Die Wasserradwelle trägt nämlich an dem anderen Ende ein eisernes Winkel- oder Kegelrad, welches in ein kleineres, auf einer vertikalen eisernen Welle befestigtes Rad eingreift. Diese stehende Welle trägt am unteren Ende ein großes, gußeisernes, horizontales Stirnrad von 200 Zähnen, und greift in die vier, rund herum adjustirten Mühlgetriebe von 22 Spindeln. Die mit diesen Getrieben auf dem Mühleisen befestigten Bodensteine laufen also bei einer Umdrehung des horizontalen Stirnrades nahe 9mal um. Die Steine selbst, wovon, wie gesagt, der obere in einem gußeisernen Gehäuse festliegt, haben 3 Fuß Durchmesser, sind gerad- und krummlinicht behauen und aus Böhmen bezogen; nach der dort gegebenen Auskunft müssen diese beim Vermahlen des Roggens alle zwei, bei jener des Weizens aber nur alle vier Tage scharf gemacht werden. Die Vorrichtung, um sie enger oder weiter zu stellen, ist der oben in 66 beschriebenen ähnlich. Die angewendeten Beutel sind Zylinderbeutel mit Bürsten (102).

164. Herr Bogardus in New-York ließ sich im Jahre 1832 eine von ihm so genannte Universalmühle zum Mahlen von Farbstoffen, Materialwaaren, Gerste, Weizen, Hafer u. s. w. patentiren, wobei die Steine auf eine eigenthümliche Weise wir-

ken. Es laufen nämlich hier beide Steine, und zwar gegen einander exzentrisch um. Der Bodenstein ist nach der vorhin erwähnten Art mit dem Mühleisen verbunden, und wird durch dieses umgetrieben; der obere Stein im Durchmesser um $^1/_5$ kleiner als der untere, ist mittelst einer Art Haue (eines eisernen Querstieges) an einer durch einen oberhalb liegenden horizontalen Querbalken gehenden vertikalen Schraube als Axe so aufgehängt, daß die Kreislinie seiner Basis jene des unteren Steines an dem Endpunkte eines Durchmessers berührt, folglich der andere Endpunkt um $^1/_5$ des Durchmessers des unteren Kreises oder Steines gegen den Mittelpunkt zu liegt, oder, daß der Abstand der Mittelpunkte beider Steine $^1/_5$ des Halbmessers des Bodensteines beträgt. Da nun der obere Stein so auf der genannten vertikalen Axe, die sich durch die daran geschnittene Schraube zur Regulirung der Distanz zwischen beiden Steinen, auf und ab bewegen läßt, so aufgehängt ist, daß er sich zugleich um diese Axe drehen kann; so wird dieser bei der Umdrehung des Bodensteines durch die bloße Reibung der zwischen den Steinflächen befindlichen, zu zerreibenden oder vermahlenden Substanzen mit in Umlauf versetzt; da aber die mit diesem oberen Stein konzentrischen Kreise, jene, welche mit dem untereu konzentrisch sind, unter verschiedenen Winkeln und Geschwindigkeiten durchschneiden, so läßt sich wohl einsehen, daß dadurch ein zweckmäßigeres und vollkommeneres Zerreiben (z. B. der Farbestoffe) bei einem geringeren Kraftaufwande wie dieß davonsbehauptet wird, allerdings möglich sey. Die zu vermahlenden Substanzen fallen übrigens auch hier durch einen Goßschuh in das Läuferauge und gelangen von da zwischen die reibenden Flächen beider Steine. (Repertory of Patent inventions Vol. 15. London 1833, S. 215.)

165. Auf dasselbe Prinzip der exzentrischen Reibungsflächen nahmen die bekannten Mechaniker Thomas Sharp und Richard Roberts zu Manchester im J. 1834 ein Verbesserungsprivilegium, und verwendeten zu den reibenden Flächen nicht bloß künstliche und natürliche (Bur-) Steine, sondern auch gußeiserne oder stählerne Scheiben, und die ersteren sowohl in horizontaler als auch vertikaler Lage.

Von der ersteren Art, und zwar in der als Handmühle ge-

eigneten Größe, erſieht man auf Taf. 211 in Fig. 5 einen Durchſchnitt durch die Mitte des Mühleiſens genommen. In dieſem iſt a der auf der Mühlſpindel c feſtſitzende Boden- und b der kleinere, mit einer Art hohlen Nabe verſehene Oberſtein. Ohne in eine detaillirte Beſchreibnng einzugehen, erſieht man aus der Zeichnung hinlänglich, ſowohl wie der obere Stein in einer geeigneten Pfanne mittelſt des im äußeren Umfange der Nabe eingedrehten Halſes (wodurch der Rand oder Bord α entſteht), als auch wie der Bodenſtein ſammt dem Mühleiſen, welches unten auf einer gehärteten Spur oder Pfanne d ruht und oben, indem es durch eine ähnliche eingedrehte Nabe des kleinen Kegelrades i geht (die ebenfalls in einer halsbandartigen Pfanne oder Büchſe läuft), eine Führung erhält, umlaufen könne. Ein zweites, größeres gußeiſernes Kegelrad m, welches mit dem Schwungrade p auf derſelben Axe l ſitzt, und durch die Kurbel n (oder bei größeren Mühlen durch Waſſer, Dampf oder einen andern Motor) bewegt wird, greift in dieſes kleinere Winkelrad i ein, und ſetzt den Bodenſtein unmittelbar, und dadurch den Läufer mittelbar in Bewegung.

Um den Abſtand zwiſchen beiden Steinen oder Scheiben a und b reguliren zu können, ruht die genannte Spur d auf einer Schraube, durch deren Umdrehung ſie ſich ſammt dem Bodenſtein tiefer und höher ſtellen läßt; dabei ſchiebt ſich die runde, mit einer Feder oder Zunge k verſehene Mühlſpindel c durch die Nabe des unveränderlich an derſelben Stelle bleibenden Winkelrades i und ſtört ſonach den Eingriff dieſer Winkelräder nicht im geringſten. Da die Zunge k in eine ähnliche Nuth des Rades i eingreift, ſo kann ſich dieſes ohne die Axe oder Spindel c nicht umdrehen. In das Läuferauge reicht ein von oben befeſtigter Dannen h hinein, welcher verhindern ſoll, daß ſich die durch den beweglichen Goßſchuh in das Auge einfallenden zu vermahlenden Subſtanzen nicht in demſelben mit dem Läufer herum bewegen *).

*) Der Berliner Gewerbsverein ließ eine ſolche Mühle im J. 1836 aus Mancheſter von Sharp. Roberts u. Comp. um den Preis von 129½ Pfund kommen und veranlaßte ſowohl durch den Kommiſſionsrath Frank als den Mühlenbaumeiſter Wulff mehrere Verſuche damit.

Bei den ausgedehnteren Verſuchen von Wulff, machten die

166. Bei der zweiten Gattung dieſer Mühlen mit vertikal herumlaufenden Steinen, iſt der größere Stein am Ende einer horizontalen in 2 Lagern eines paſſenden Geſtelles laufenden Axe, beiläufig ſo wie die zur Befeſtigung der abzudrehenden Gegenſtände dienende Planſcheibe, bei den großen Scheiben-Drehbänken aufgeſteckt, und wird dieſer durch einen vom Motor ausgehenden Riemen, welcher über eine an dieſer Axe befeſtigten Riemenſcheibe läuft, in Bewegung geſetzt. Der kleinere mit dieſem exzentriſche Stein läuft mit einer in das Läuferauge eingeſetzten, darin gehörig befeſtigten und über dasſelbe nach der äußeren (oder nicht reibenden) Fläche hin vorſtehenden hohlen, von außen abgedrehten Nabe oder Zylinder in einer zylindriſch ausgedrehten Muffe, welche in einer dünnen Spindel endet und ebenfalls horizontal in 2 Lagern des Geſtelles feſtliegt. Dieſe Höhlung oder der hohle Zylinder (deſſen Durchmeſſer gleich dem äußeren Durchmeſſer der genannten Nabe) iſt um mehrere Zolle tie-

---

franzöſiſchen Burrſteine von beziehungsweiſe 24 und 28 Zoll Durchmeſſer, womit dieſe Mühle montirt war, nach einigen an dieſen vorgenommenen Veränderungen in der Behauung und Schärfung, welche ſich als nothwendig erwieſen, der untere 160 bis 180, der obere von 110 bis 120 Umläufe in einer Minute. Als Reſultat dieſer Verſuche führt Wullf an, daß dieſe Mühle bei verhältnißmäßig geringer Kraft gutes Mehl erzeugt und das Schrot ſehr leicht liefert; daß ſie jedoch einer weit ſorgfältigeren Beaufſichtigung als die gewöhnlichen Mühlen bedarf und dabei die Aufmerkſamkeit beſonders dahin gerichtet ſeyn muß, daß die Steine nicht zu ſehr zuſammengelaſſen und immer genug Speiſe eingelaſſen werde, damit der obere Stein nicht zu ſchnell umlaufe. Er findet die Konſtruktion zur Befeſtigung der Mühlſpindel mit dem Steine nicht zweckmäßig und bemerkt, daß, ſo lange es nicht gelinge die beiden Steine genau in horizontaler Lage zu erhalten, dieſe Mühle zur Vermahlung des Weizens nicht vortheilhaft ſey, hingegen ſey ſie zum Schroten des Getreides für Futter, ſo wie zur Erzeugung des Branntweinſchrotes, ganz zweckmäßig. (Verhandl. d. Berl. Gewerbsvereins 1838. Dingl. Journ. Bd. 70, S. 343. Polytechn. Centralbl. 1839, S. 34.)

Nach den Verſuchen, welche die Verwaltung für Handel, Fabrikation und Bauweſen in Preußen im Jahre 1836 mit einer ſolchen von Sharp-Robert bezogenen exzentriſchen Mühle, bei welcher die (franzöſiſchen) Steine der untere 28, der obere 24 Zoll

fer als es die Länge dieſer Nabe erfordert, und zwar kommunizirt dieſer hintere leere Raum mittelſt einer oben in der Muffe ſenkrecht auf die horizontale Axe ſtehenden Öffnung mit dem Goßſchuh, durch welchen das Getreide u. ſ. w. eingeleitet und durch einige mit der Nabe verbundene ſpiralförmige Bleche, die ſich mit dieſer alſo zugleich umdrehen, durch die Nabe fortgeführt und zwiſchen die reibenden Flächen gebracht wird. Auf die beiden äußeren Enden der horizontalen Axen wirken Druckſchrauben, um die Steine gegen einander ſtellen zu können.

Auch hier können, nach Sharp und Roberts Bemerkung, ſtatt der Steine Stahl- oder andere Metallſcheiben angewendet werden. Die Steine erhalten für die Getreidevermahlung keine Furchen, ſondern es wird von den beiden, ſo viel wie möglich ganz ebenen, reibenden Flächen die eine ganz fein aufgepickt, und nur am Mittelpunkte des Bettſteines werden 9 oder 10 ſternförmig auslaufende ganz kurze Strahlen eingehauen, welches letztere auch bei dem Läufer allenfalls geſchehen kann. Bei der Anwendung von ſtählernen oder gußeiſernen Scheiben werden in jede konzentriſche Ringe oder Furchen eingedreht, welche bei ihrem exzentriſchen Übereinanderlaufen wie Scheeren wirken (London Journ. and Repertory of Patent Inventions Vol. 5, London 835. S. 345.)

167. Bei allen bisher angeführten Mühlen war die Baſis des zyliudriſchen Steines die reibende Fläche, bei der nun zu beſchreibenden Mühle dagegen mit vertikalen Steinen, iſt es die Mantelfläche des Zylinders, welche die Vermahlung bewirkt. Solche Mühlen, bei welchen der vertikale Läufer nach Art der Schleifſteine umläuft, wurden ſchon früher, jedoch ohne

---

Durchmeſſer hatten, veranlaßten, wurde das feinſte und mehrſte Schrot ($1^1/_2$ Scheffel in 1 Stunde) erzeugt, als der untere Stein 160 bis 180, der obere dagegen nur 110 bis 120 Umläufe per Minute machte. — Als Reſultat dieſer Verſuche ſtellte ſich heraus, daß das Prinzip dieſer Mühle zwar gut, die Ausführung derſelben aber (wohin beſonders die Art und Weiſe gehört, um die Steine in vollkommen horizontaler Lage zu erhalten) zur Zeit noch nicht ganz entſpricht. (Verhandl. des preuß. Gewerbsvereins vom J. 1838. S. 157 ff.)

Erfolg in Deutſchland verſucht, ſind aber in der neueren Zeit durch den zu Vilatte (Département de la Côte d'or) wohnenden Partikulier Herrn Maiſtre, bedeutend verbeſſert worden.

Wir haben dieſe Mühle in ihren weſentlichſten Beſtandtheilen auf Taf. 206 in Fig. 20. im Durchſchnitt nach der Seite und in Fig. 21 von vorne dargeſtellt.

A B C D ſtellt einen der beiden ganz gleichen gußeiſernen Ständer vor, welche durch vier Schraubenbolzen a, a parallel und feſt mit einander verbunden ſind; dieſe Verbindung wird noch verſtärkt durch das ebenfalls gußeiſerne horizontale Querſtück G, welches an beiden Enden an die Ständer angeſchraubt wird und in der halben Länge ein ſchraubenmutterartiges Loch zur Aufnahme der Schraubenſpindel F beſitzt. Dieſe Ständer ſind, um am Materiale zu ſparen, in b, b, ſo wie auch noch nach oben zu durchbrochen; dagegen wieder an der inwendigen Seite bei v, v mit vorſtehenden Rippen verſehen, welche mit der Feile eben abgerichtet ſind, und wovon wir den Zweck weiter unten angeben werden.

Der aus einer paſſenden Mühlſteingattung hergeſtellte Läufer I bildet einen hohlen Zylinder von 20 bis 25 Zoll äußeren, und 15 bis 20 Zoll inneren Durchmeſſer bei einer Dicke oder Breite (nach der Axe) von 9 bis 10 Zoll. An den beiden Kränzen oder Grundflächen desſelben ſind runde gußeiſerne Scheiben, welche durchbrochen und in der Mitte zur Aufnahme der vierkantigen horizontalen Axe m durchlocht ſind, eben eingelaſſen und mittelſt 6 Schraubenbolzen α, α feſt mit einander und dem Steine verbunden. Dieſe Axe m iſt an den gehörigen Stellen rund gedreht, um in Lagern, die auf den genannten Ständern befeſtiget ſind, laufen zu können; zugleich trägt dieſe Axe auf der einen Seite die Riemenſcheibe M, um den Läufer vom Motor aus in Bewegung ſetzen zu können, auf der andern Seite aber eine hölzerne mit 3 Abſätzen verſehene Scheibe N (Fig. 21 und 22), um gleichzeitig dem Goßſchuh die nöthige ſchüttelnde Bewegung zu geben. Der Läufer muß natürlich vollkommen zylindriſch und dabei auf eine paſſende Weiſe ſcharf gemacht oder behauen werden.

Der feſtliegende Bett- oder Bodenſtein E umfaßt den Läufer etwas über $^1/_4$ des Umfanges, und iſt ſo geſtellt, daß ſeine

konkave reibende (und also ebenfalls geschärfte) Fläche nicht durchaus gleichweit von der konvexen Fläche des Läufers, sondern oben, wo das Getreide eintritt, mehr (von $^3/_4$ bis 1 Linie), unten aber außerordentlich wenig absteht, so, daß das Getreide von oben bis n zermalmt, von da an aber bis zum Austritt erst vollkommen zu Mehl vermahlen und von der Kleie geschieden wird. Zum vollkommenen Gelingen dieser Operation muß man aber offenbar die genaue Stellung des Bodensteines und seine sichere Lage gänzlich in seiner Gewalt haben. Herr Maistre nun wendet, zur Erreichung dieses doppelten Zweckes, folgendes Mittel an. Der gedachte Bodenstein liegt in einem gußeisernen Gehäuse, von welchem man in Fig. 20 die Wandstärke im Durchschnitte sieht, und welches von außen zu beiden Seiten mit Rippen versehen ist, die, mit der Feile eben abgerichtet, genau zwischen die oben genannten Rippen v, v der Ständer hinein passen, so daß dadurch jede seitliche Bewegung des Steines verhindert wird. Unten ruht dieses Gehäuse auf den exzentrischen Scheiben g, g, welche mit der horizontalen Welle r verbunden, sich auch mit dieser gleichzeitig drehen, also mit dem Gehäuse heben oder senken, wenn diese Welle mittelst des Schlüssels t in dem einen oder andern Sinne umgedreht wird. Oben ist von rückwärts die mit einem Blättchen oder Kopfe y versehene Schraube so eingelassen, daß sie (da sich, wie oben erwähnt, ihre Mutter in dem Querstück G befindet) nach der einen oder andern Richtung gedreht, das Gehäuse vor- oder rückwärts schiebt. Man sieht, daß diese Schraube zur Stellung der obern, dagegen die Welle r mit den beiden exzentrischen Scheiben zur Stellung des unteren Theiles dieses Bodensteines dienet; daß demselben dadurch jede beliebige Lage gegeben und er darin auch wieder unveränderlich erhalten werden kann. Um aber diesen Bodenstein, was namentlich beim Scharfmachen nothwendig ist, leicht ausrücken zu können, ist das Gehäuse unten noch mit zwei Rollen c, c und oben mit einer Handhabe s versehen; es wird dann der Querbalken mit seinen beiden Schrauben vom Gestelle losgemacht, unter die Rollen ein Schämel S geschoben, und darauf mittelst der Handhabe der Stein sammt der Schraube F und dem Querstücke G zurück oder heraus gerollt.

Was endlich die Anordnung der Gosse H und des Schu-

des H' betrifft, so liegt die erstere ganz fest in zwei gußeisernen Gestellrahmen, welche von unten auf die Ständer A, B, C, D aufgeschraubt, von oben aber durch zwei Schraubenbolzen mit einander verbunden sind. Der bewegliche Goßschuh H' dagegen ist ganz auf die oben in Nr. 19 beschriebene Weise mittelst vier Riemen aufgehängt, wovon die beiden vordern l, l, welche sich auf die mit dem Sperrrädchen d und Sperrkegel γ versehene hölzerne horizontale Welle L aufwickeln, verlängert oder verkürzt und dadurch jede beliebige Entfernung des Schuhes von der Gosse zur Regulirung der auslaufenden Getreidemenge, wozu auch noch der Schüber r' angebracht ist, bewirkt werden kann. Um diesem Goßschuh die nöthige schüttelnde Bewegung zu geben, ist die um ihre Axe bewegliche stehende dünne Welle x angebracht, welche bei o einen kleinen Arm trägt, der sich rechtwinklich, und mittelst eines Gelenkes mit dem an dem Goßschuh befestigten Arme o' verbindet, welchem gegenüber eine einerseits mit dem Schuh, andererseits mit der hölzernen Feder w verbundene Flügelmutterschraube z korrespondirt, so, daß durch die Bewegung der Welle x nach einer Richtung der Schuh gegen die Seite N (Fig. 21) gezogen, durch die angespannte Feder aber wieder zurück gegen die Seite M (also auch die Welle x wieder zurück) bewegt wird. Da diese Welle weiter unten mit einem zweiten solchen rechtwinklichen und artikulirten Arm verbunden ist, auf welchen der genannte Dreischlag N so einwirkt, daß durch jede Umdrehung die Welle x dreimal nach einer Richtung gedreht, durch die gedachte Feder w aber eben so oft wieder zurückgedreht wird; so macht auch der Goßschuh bei jeder Umdrehung des Läufers 3 Queroscillationen, welche, da sie stoßweise erfolgen, sofort die gleichförmige Vertheilung des Getreides beim Auslaufen desselben bewirken.

Nach den Versuchen, welche der Mühlenmeister Kessel im Fürstenwalde mit einer solchen Mühle, wobei er dem Steine gegen 180 Umläufe per Minute gab, vorgenommen, konnten die zu wenig porösen Steine zur Roggenvermahlung gar nicht verwendet werden. Bei der Vermahlung des Weizens erhielt er zwar bessere Resultate, gleichwohl aber blieben die Kleien noch zu mehlhaltig. Am geeignetsten hält er diese Mühlen zum Schroten, indem er bei einem Kraftaufwande von vielleicht 1½ Pferdekraft davon

ſtündlich $^3/_4$, und von Braunmalz $1^1/_4$ Scheffel darauf erzeugen könnte. Übrigens fand er, was ſich wohl ſchon a priori dabei vermuthen läßt, daß der Stein ſehr bald unrund wurde, und (was freilich leicht geſchehen kann) wieder abgedreht werden mußte*).

Nach unſern eigenen, kürzlich hierüber eingezogenen Erkundigungen, ſind dieſe Mühlen leicht transportabel, nicht ſehr koſtſpielig, erhitzen das Mehl nicht, und bedürfen zu ihrem Betrieb (je nach ihrer Größe) von 1 bis 4 Pferdekraft. Sie haben jedoch gegen ſich, daß die Steine rund herum von durchaus gleicher Härte und ſehr gleichförmigem Korn ſeyn müſſen, um nicht unrund zu laufen; daß die dabei vorkommenden Reparaturen nicht leicht anders als durch geſchickte Mechaniker vorgenommen werden können, und daß ſich das darauf erzeugte Mehl nur für ſchwarzes Brot, keineswegs für die feinere Bäckerei eignet. Es ſcheinen alſo die von Maiſtro angebrachten Verbeſſerungen noch immer nicht jenen Erfolg zu haben, welcher dieſe Mühlen mehr in Aufnahme bringen könnte.

Zylinder- oder Walzenmühlen.

168. Nachdem die eiſernen Walzen bereits zum Pulveriſiren, Zerquetſchen und Zermalmen von mancherlei Subſtanzen waren verwendet worden, verſuchte man auch dieſe ſtatt der Steinmühlen zum Vermahlen des Getreides in Anwendung zu bringen. So brauchbar und zweckmäßig ſich jedoch ſolche Walzenmühlen zum Schroten und beſonders Malzbrechen, zum Behufe der Bierbrauerei, gleich bei den erſten Verſuchen herausſtellten, ſo wenig entſprachen ſie aus vielerlei Gründen der eigentlichen Mehlbereitung, und viele mit derlei Mühlen ausgeſtattete Etabliſſements gingen, wenn ſie auch Anfangs guten Fortgang zu haben ſchienen, ſehr bald wieder ein, wozu wohl auch manchmal örtliche Verhältniſſe mit beigetragen haben mögen. Erſt in der neueſten Zeit (ſeit 5 oder 6 Jahren) iſt es dem Herrn Sulzberger in Frauenfeld in der Schweiz, nach ebenfalls mehreren mißlun-

*) Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen. 1. Liefer. vom J. 1838.

genen Versuchen gelungen, eine Walzmühle zu Stande zu bringen, welche gutes Dauermehl liefert; es wurden auch bereits durch die von ihm konstituirte »Frauenfelder Gesellschaft« derlei Mühlen in Mailand, Mainz, Leipzig, Stettin, München u. s. w. mit sehr gutem Erfolge etablirt.

Die ersten derartigen Mühlen sind, so weit uns bekannt, die von Helfenberger in Rorschach (Kanton St. Gallen) und den hiesigen Mechanikern Bollinger in den Jahren 1821 und 22 konstruirten Walzenmühlen, von denen wir die der letztern sofort kurz beschreiben wollen.

169. Diese Mühle ist auf Taf. 209 in Fig. 7 im Auf-, und in Fig. 8 im Grundrisse dargestellt. Das hölzerne Gestell A trägt sowohl die Gosse H als auch die eisernen Ständer B, in welchen die metallenen Zapfenlager e der Friktionsrollen d liegen, welche durch die Stellschrauben f einander genähert oder von einander entfernt werden können. In den beiden metallenen Stützen C, welche auf den Ständern B aufgeschraubt sind, liegen die Zapfen der drei horizontalen Zylinder oder Walzen a, a', b auf eine solche Weise, daß sich die Zapfen der beiden erstern oder obern Walzen an den Rollen d wälzen, und durch die genannten Schrauben f, so wie noch durch die zwei vertikalen Stellschrauben g, welche jede eine keilförmige Klavette zwischen diese Zapfen hineinschieben, diese Walzen auf jede beliebige Entfernung von einander, je nach Bedürfniß der Feinheit des Schrotes, gestellt werden können. Die dritte oder untere Walze b liegt in festen Lagern, und wird, da ihre Axe ein Zahn oder kleines Stirnrad α' trägt, welches in ein ähnliches α der Walze a' eingreift, durch diese, die ihre Bewegung durch die Riemenscheibe (über welche ein endloser Riemen bis zum Motor geht) erhält, mit umgedreht. Was endlich die Walze a betrifft, so erhält diese ihre Bewegung ganz unabhängig von diesen beiden, durch eine zweite Riemenscheibe K. Was das Materiale dieser Walzen anbelangt, so wurden diese Anfangs hohl gegossen, mit schmiedeisernen Axen versehen, und auf der Oberfläche fein kannelirt oder geriffelt, und zwar die untere parallel mit der Axe, die beiden obern etwas schief gegen diese. Da diese jedoch in kurzer Zeit ganz stumpf und unbrauchbar geworden waren, wurden sie ganz aus Schmiedeeisen hergestellt und nach ihrer Schärfung an der Oberfläche eingesetzt oder gehärtet (d. i. in ver-

ſchloſſenen, mit gebrannten Knochen gefüllten Kapſeln ausgeglüht und im Waſſer abgelöſcht).

Die obern beiden Walzen haben 6 Zoll, die untern etwas weniger im Durchmeſſer, und im Lichten eine Länge von etwa 20 Zoll. Bei dem Gange der Mühle gibt man von den beiden obern Walzen der einen 32, der andern 40, dagegen der untern 48 bis 54 Umläufe per Minute, ſo, daß durch dieſe verſchiedenen Geſchwindigkeiten das zwiſchen die Walzen gelangende Getreide nicht bloß zerdrückt, ſondern wirklich zerrieben wird.

170. Bei der Helfenbergiſchen Mühle, welche nur die beiden obern Walzen hatte, wurde dieſes Zerreiben durch ein Reibholz bewirkt, welches unter den Walzen angebracht war und ſtark gegen dieſe angedrückt wurde. Nach einer von dem Erfinder ausgegebenen Anonce ſollte auf einer kleinen Mühle von $3^1/_2$ Fuß Länge, $1^1/_2$ Fuß Breite und eben ſo viel Höhe eine Perſon des Tages leicht 50, und mit einer etwas größeren (4 Fuß lang, 2 Fuß breit und hoch) gegen 80 Pfund Frucht ausmahlen können. Eine ſolche Mühle, für eine Pferdekraft eingerichtet, liefert nach ihm täglich von 6 bis 700 Pfund.

Brechen oder ſchroten könne ein Mann auf einer ſolchen Mühle (2 Fuß lang und breit und 4 Fuß hoch) von trockenem Malze täglich circa 12 Metzen, von Korn, Hafer u. dgl. verhältnißmäßig weniger.

Als Schälmühle verwendet (bei 3 Fuß lang, $1^1/_2$ Fuß breit und 5 Fuß hoch) ſollte endlich ein Mann, mit Beihülfe eines Knaben, ſtündlich (ohne Säuberung) von 80 bis 100 Pfund Dünkel ſchälen können.

Ungefähr eine gleiche Leiſtung wurde auch von den Gebrüdern Bollinger für ihre oben beſchriebene, verbeſſerte Mühle angenommen.

171. Die von dem ruſſiſchen Hofrathe A. v. Müller in Warſchau konſtruirte Mühle hatte mit der Helfenbergiſchen die größte Ähnlichkeit, war aber ſeiner Angabe zu Folge weit vollkommener, indem auf einer ſolchen Handmühle, welche nicht bloß reines, gutes und trockenes Mehl liefert, ſondern auch zur Vermahlung von Ölſamen, Tabak, Kaffee, Kakao, Senf, Erbſen, Bohnen u. ſ. w. gleichgut geeignet war, durch zwei Menſchen in einer Stunde 2 bis 300 Pfund Getreide, Malz oder Ha-

ser sollte geschroten werden können. Eine größere durch 8 Pferde betriebene Mühle konnte nach ihm stündlich an 1000 Pfund Korn vollkommen vermahlen.

172. Im Jahre 1823 erhielt John Collier ein Privilegium auf Mühlen mit zwei eisernen zylinder- oder kegelförmigen Walzen. Im letztern Falle kamen diese horizontal so neben einander zu liegen, daß der Umfang der kleinern Grundfläche der einen Walze, jenen der größern Basis der andern berührte, folglich die beiden Axen wieder mit einander parallel blieben; offenbar kamen durch diese Anordnung immer zwei (in einer auf den Axen perpendikulär stehenden Ebene liegenden) Kreise von ungleicher Größe in Berührung, deren Umfangsgeschwindigkeiten sonach verschieden waren.

Bei Anwendung von zylinderischen Walzen wurde durch einen doppelarmigen eisernen Hebel, an dessen längern Arm, wie bei der Schnellwage, ein Laufgewicht aufgehängt war, ein nach der Länge der Walzen laufendes sehr hartes und festes Reibholz von unten gegen diese angedrückt; dabei wurde bei mehrmaligem Aufschütten des Getreides das Laufgewicht nach und nach immer weiter hinausgeschoben, und so die Pressung zwischen den Walzen und dem Reibholze allmälich vergrößert. Unter den Walzen war ein Kasten zur Aufnahme des Schrotes angebracht, welcher dasselbe dem Beutel zuführte.

Nach Collier's Angabe kann eine solche, durch einen Mann betriebene Mühle täglich 100, dagegen für den Betrieb eines Pferdes eingerichtet bis 700 Pfund Mehl liefern. Diese Mühle, auf welcher nach ihm verschiedene Mehlgattungen erzeugt werden können, eignet sich auch vorzüglich zum Malzbrechen, Haferquetschen u. s. w.

Um die vorhin erwähnte, bei den konischen Walzen Statt findende Differenz in den Umfangsgeschwindigkeiten, wodurch kein bloßes Zerquetschen, sondern zugleich ein eigentliches Zerreiben mit hervorgebracht wird, auch bei den zylinderischen Walzen zu erreichen, läßt man oft die Walzen selbst (wie es auch bei der oben in Nr. 169 angeführten Bollinger'schen Mühle der Fall ist) mit verschiedener Geschwindigkeit umlaufen. So sahen wir eine solche Mühle, in welcher von den beiden 15 Zoll dicken und gegen 18 Zoll langen gußeisernen, nach der Richtung der Axen fein

geriffelten Walzen, die eine 20, die andere dagegen 60 Umläufe per Minute vollendete.

173. Werden diese Mühlen zum Schroten oder Brechen des Malzes und Zerquetschen von Ölsamen verwendet, so läßt man die gußeisernen Walzen an ihrer Oberfläche glatt, ohne sie jedoch zu schlichten oder zu poliren. In mehreren hiesigen Brauhäusern sind solche Walzmühlen aufgestellt, welche bei Erschöpfung von 1 bis $1^1/_2$ Pferdekraft stündlich von 20 bis 30 Metzen Malz brechen können. Dabei haben die Walzen eine Länge von 24 bis 30, und Anfangs einen Durchmesser von 9 bis 10 Zoll; ihre gegenseitige Entfernung läßt sich durch Stellschrauben reguliren. An der verlängerten Axe der einen Walze befindet sich das Getrieb, durch welches ihr die vom Motor ausgehende Bewegung mitgetheilt wird; die zweite Walze wird von dieser durch die bloße Reibung mit umgedreht. In der über den Walzen angebrachten Gosse befindet sich entweder eine der Länge nach kannelirte hölzerne Zubring- oder Speiswalze, welche mit einer angemessenen Geschwindigkeit umgedreht wird, oder man bringt unter derselben einen beweglichen, allenfalls noch mit einem Drahtgitter versehenen, nach der ganzen Länge der Walzen laufenden Goßschuh an, welcher auf ähnliche Weise, wie bei den Steinmühlen, geschüttelt wird, und die Walzen regelmäßig mit Gerste oder Getreide versieht. Das gebrochene Malz fällt unmittelbar in einen unter den Walzen ausgespannten Sack, welcher, wenn er voll ist, schnell und leicht durch einen leeren ersetzt oder gewechselt werden kann.

174. Bemerkenswerth ist bei diesen Mühlen noch die Einrichtung, durch welche das getrocknete oder gedörrte Malz von den Keimen, Staub und sonstigen Beimengungen gereinigt wird, bevor es auf die Malzmühle gelangt. Das Malz fällt nämlich von einem obern Bodenraume, aus einem trichterförmigen Kasten in einen beweglichen Goßschuh, und gelangt von da mittelst eines Weißblechschlauches in das Innere eines nicht ganz horizontal, sondern etwas geneigt liegenden und um seine Axe sich drehenden hohlen Zylinders, dessen Mantel aus grobem Drahtgeflechte besteht, so, daß in diesem Drahtzylinder grobe Schollen, Steine, kurz alle Beimengungen, welche größer als die Malzkörner sind, zurück bleiben, und durch die untere offen gelassene Basis in einen

Abzugsschlauch geführt werden. Die schon so weit gereinigten Malzkörner dagegen fallen durch dieses grobe Drahtgitter durch in den innern Raum eines zweiten mit dem erstern konzentrisch verbundenen Drathzylinders, wobei das Gitter schon so fein ist, daß bloß Staub und die bereits abgestoßenen Keime (welche in einen geschlossenen Kasten gelangen) durchfallen können, während die von ihren Keimen befreiten und großentheils schon reinen Körner wieder an der untern, etwas tiefer liegenden Basis durch einen besondern Schlauch herausfallen, in den Bereich eines Fegers oder Ventilators, und dann erst in die erwähnte Gosse der Walzenmühle gelangen. Gewöhnlich werden zum Betrieb der Walzmühle mit dieser Putzvorrichtung zwei Ochsen, welche in der Regel alle zwei Stunden gewechselt werden, und zwar entweder auf der Tretscheibe oder im Göpel, welcher die Thiere weit weniger zu ermüden scheint, und hinsichtlich eines etwa nothwendig werdenden plötzlichen Aufhaltens weit sicherer ist, verwendet.

175. Als zweckmäßig erscheint in manchen Fällen die Einrichtung, die Zapfenlager der einen Walze dadurch in etwas beweglich zu machen, daß man diese in die kürzern Arme zweier doppelarmiger eiserner Winkelhebel legt, und an die Endpunkte der längeren Arme die nöthigen Gewichte anhängt, um den angemessenen Druck zwischen beiden Walzen hervorzubringen; weil dann, wenn etwa Steinchen, Nägel u. dgl. mit zwischen die Walzen gelangen sollten, diese Walze so weit nachgeben kann, um diese harten Körper ohne Schaden durchzulassen, was freilich den, obwohl geringeren Nachtheil mit sich führt, daß in diesem Momente das Korn oder der Same ganz oder ungequetscht durchfällt *).

176. Bei den oben erwähnten Mühlen der Frauenfelder Gesellschaft, deren Konstruktion noch sehr geheim gehalten wird, liegen immer drei Paar horizontale Walzen in einem beiläufig 4 Fuß hohen, nach oben verjüngt zulaufenden Kasten so unter einander, daß das Mahlgut von dem obersten Paar auf

*) Mit der in Le Blanc's Recueil, I. Pl. 4 und 5 abgebildeten, zum Brechen des Ölsamens bestimmten Walzmühle, bei welcher die eisernen Walzen 10 Zoll Durchmesser und Länge haben, sollen zwei Menschen des Tages 40 Dekalitre, d. i. nahe 6½ Metzen Samen quetschen oder brechen können.

das mittlere und von diesem auf das untere, so wie endlich von diesem letzten Paar in einen schmalen Kasten fällt, von wo es durch Elevatoren und Conveyer (115,116) in die Zylinderbeutel geleitet wird. Von diesen 3 Paar Walzen, welche gleichsam einen Mahlgang repräsentiren, ist immer jedes tiefer liegende Paar enger als das vorhergehende gestellt; sie dürften 5 bis 6 Zoll im Durchmesser und etwa 10 Zoll in der Länge haben, und sind entweder, wie es bei der seit Kurzem eröffneten Ludwigsmühle in München der Fall zu seyn scheint, aus sehr hartem Stahl und ganz glatt abgedreht, oder, wie es bei der Mainzer und Mailänder Mühle den Anschein hat, aus Eisen und bloß mit sehr harten stählernen Riffeln versehen, welche nach der Länge der Walzen laufen, und in diese so eingesetzt sind, daß sich diese, sobald sie stumpf oder unbrauchbar geworden, durch andere leicht ersetzen lassen, wodurch sofort jenem Übelstande abgeholfen seyn würde, an welchem der Fortbestand aller frühern Walzenmühlen scheiterte, nämlich an dem allzuschnellen Ruin der ganzen, kostspieligen Walzen.

Die Walzen erhalten vom Motor aus durch einige Zwischenräder per Minute vielleicht 350 bis 450 Umdrehungen, und gleichwohl wird das Mehl, wie wir beim Durchgehen durch eine solche Mühle uns zu überzeugen selbst Gelegenheit hatten, nicht im Mindesten erhitzt, während dasselbe bei den Steinmühlen in der Temperatur auf 32 bis 40° R. steigen kann. Da diese Mühlen nur trockenes Getreide (größtentheils Weizen, obschon wir auch schönes Gerstenmehl erzeugen sahen) vermahlen*), so liefern sie sehr gutes Dauer- oder Exportmehl. Das Mehl selbst sieht schön aus und muß von vortrefflicher Qualität seyn, weil es bisher noch überall dem Steinmühlen-Mehl vorgezogen und sehr gesucht wird; daß es beim Kneten zu Teig mehr Wasser aufnimmt, und also ausgiebiger erscheint als das gewöhnliche, nicht so trocken gemahlene Mehl, ist natürlich. Nach einer Untersuchung, welche der Professor der Chemie, Ottavio Ferrario, mit dem Mehle

*) Bei der Ludwigsmühle, mit den erwähnten glatten Walzen, wird diese trockene Beschaffenheit des Weizens selbst so weit nothwendig, daß der sogenannte neue Weizen, wenn er nach der Ernte nicht wenigstens einen Winter gelegen und ausgetrocknet ist, nicht vermahlen werden kann.

der Walzenmühle zu Mailand vorgenommen, ergibt sich, daß das Walzenmühlen-Mehl im Vergleiche mit dem Steinmühlen-Mehl 2½ Prozent mehr Nahrungsstoff enthält *).

Es muß übrigens zugestanden werden, daß auf diesen Walzmühlen die Kleien nie rein ausgemahlen werden können, sondern dieses zuletzt immer noch auf einer gewöhnlichen Steinmühle, wodurch noch ordinäres Mehl erhalten wird, geschehen muß.

In der erwähnten Ludwigsmühle werden durch ein einziges Wasserrad 24 Mahlgänge (jeder zu 3 Paar Walzen) betrieben, welche bei voller Wasserkraft (wie groß?) täglich an 300 Zentner Weizen zu vermahlen im Stande seyn sollen. Das erste Stockwerk dieses schönen und durchaus vom Mehlstaub freien, reinlichen Etablissements enthält die Zylindersiebe mit Bürsten; das zweite die Griesmaschinen, welche nach Art der Wiener Mühlen (Nr. 44) reinen Gries erzeugen, aus welchem ebenfalls, wie bei der Wiener Vermahlungsweise, das feine Mehl gewonnen wird; das dritte Stockwerk endlich enthält abermal 16 Beutel- oder Zylindersiebe.

177. Zum Beschlusse über die Getreidemühlen nehmen wir hier noch die von dem Herrn Major v. Prittwitz gesammelten, und in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen vom Jahre 1838 (S. 181 ff.) bekannt gemachten Daten über die zum Mahlen des Getreides auf verschiedenen Mühlen erforderliche Kraft auf; dabei haben wir die dort angegebenen Zahlen hier auf das Wiener Maß und Gewicht reduzirt, und diese nur rund eingetragen.

---

*) Nach dieser Analyse (m. s. Esame chimico delle Farine di Framento delle Macchine a Cilindre etc. Milano 1838) fanden sich folgende Bestandtheile:

Walzenmühlen-Mehl:	Steinmühlen-Mehl:	
·152	·131	Kleber,
·706	·680	Stärkmehl,
·052	·048	Zucker,
·031	·027	Gummi,
·054	·098	Wasser,
·005	·0115	Kieselsäure,
—	·003	Alaun,
—	·0015	Kalk.
1·000.	1·000.	

Um 1 Pfund Getreide auf nachstehende Art zu vermahlen	bedarf es durch nachstehende Motoren	einer Wirk. v. Pfd. 1 F. hoch gehoben.
Zu schroten auf der v. Müller'schen Walzenmühle	Menschenhand	2140
Zu mahlen auf Saget's fahrbarer Mühle (zweifelhaft) . . .	Detto	4860
Zu mahlen auf einer amerikanischen Handmühle	Detto	7150
Zu mahlen auf einer Roßmühle, nach Gassendi	Zugkraft des	
Zu mahlen auf v. Müller's Walzenmühle mit allen Nebenarbeiten	Pferdes	8220
Zu mahlen auf einer Handmühle, nach Gassendi	Detto	9430
Zu mahlen auf Péeautins eiserner Handmühle	Menschenhand	10430
Zu mahlen auf einer Roßmühle, nach dem Dictionn. technolog.	Detto	10720
Zu mahlen auf Windmühlen, nach Coulombs Beobacht. (Coriolis)	Zugkraft des Pferdes	10720
Zu mahlen auf Molard's Handmühle (für Weizen)	Windmühlflügel	12710
Zu mahlen nach Belidor's Angabe (Hartmann) . . .	Menschenhand	12900
Roggen zu schroten auf einer Ochsenmühle mit Tretscheibe . . .	Zugkraft des Pferdes	13600
Zu mahlen auf Saget's fahrbarer Mühle (zweifelhaft) . . .	Berganſteigen der Ochſen	13600
Weizen zu mahlen nach Belidor's Angabe (Eytelwein) . . .	Menschenhand	14600
Zu mahlen auf Windmühlen, nach Coulomb's Beobacht. (Egen)	Nettokraft am Stein	16080
Zu mahlen nach einer Angabe von Dupin	Windmühlflügel	16080
	zweifelhaft	16580

Um 1 Pfund Getreide auf nachstehende Art zu vermahlen	bedarf es durch nachstehende Motoren	einer Wirk. v. Pfd. 1 F. hoch gehoben.
Roggen zu mahlen nach Ferwick's Beobacht. in England . . .	wahrscheinlich am Stein	17080
Gröblich zu mahlen nach Navier (aus ältern Beobacht.) . . .	wahrscheinlich am Rade	17580
Mit englischen Mühlsteinen zu mahlen (Dictionn. technolog.) . .	zweifelhaft	18370
Zu mahlen nach Dupin . . .	Menschenhand	18970
Zum Schroten von Gerste an der Feldmühle bei Soest (Egen)	Wasserrad	19320
Weizen zu mahlen nach Belidor's Beobacht. (Egen)	Detto	20260
Zu mahlen inclusive aller Widerstände, nach Montgolfier (Poncelet und Navier) . .	Bruttokr. a. Rade	20260
Detto detto Eytelwein u. Egen	Detto	21450
Roggen fein zu schroten für Branntweinbrennereien nach Rothe .	Nettokr. a. Läufer	23140
Mouture à la grosse, nach Hachette (Beobachtungen in Corbeil)	Wasserrad	24230
Mit französischen Mühlsteinen zu mahlen (Dictionn. technolog.)	zweifelhaft	24330
Zu Grütze zu mahlen, nach Navier's approximativer Rechnung	Mühlspindel	26500
Roggen zu Brotmehl am Rhein, nach Angabe der Müller (Egen) .	Wasserrad	27900
Roggen für Branntwein fein zu schroten (Rothe)	Detto	29100
Feines Mehl auf Maudslay's Dampfmühlen zu mahlen, nach vielfachen Erfahr. in Frankreich und England (Egen) . . .	Detto	29200

Um 1 Pfund Getreide auf nachstehende Art zu vermahlen	bedarf es durch nachstehende Motoren	einer Wirk. v. Pfd. 1 F. hoch gehoben.
Weizen zu mahlen in der Dampfmühle zu Magdeburg (Egen) .	Wasserrad	29990
Ausgezeichnet gut zu mahlen auf einer Dampfmühle des Herrn Benoist in St. Denys, auf englische Art	Detto	33560
Weizen zu mahlen nach d. P. J. .	unbestimmt	33760
Getreide nach englischem Systeme auf Dampfmühlen zu mahlen, nach Beobachtungen von Farey (Egen)	Welle des	
Detto nach Angabe von Cazalis und Cordier in St. Quentin	Schwungrades	33760
Getreide zu mahlen nach Hachette's Berechnung (Coriolis) .	Detto	34260
Roggen zu mahlen auf einer Ochsenmühle mit Tretscheibe . . .	Welle des Wasserrades	38630
Nach Mallet, um auf oberschlächtigen Mühlen zu mahlen (à moudre et remoudre sur gruaux)	relat. Gewicht der Ochsen	40910
Auf einer Windmühle mit 8 Flügeln zu mahlen (d. P. J.) . .	Kraft des Wassergefälles	43100
Weizen zu mahlen am Rhein, nach Angabe der Müller (Egen) .	Windmühlflügel	44780
Nach Eytelwein's Berechnung auf deutschen Mühlen	Wasserrad	46570
Auf amerikanische Art in Amerika zu mahlen, nach Rothe (Evans)	Detto	55300
Roggen ganz fein zu mahlen, nach Rothe	Wahrscheinl. d. Kr. des Wassergefälles	80000
Detto in den Mühlen um Berlin, nach Rothe	am Läufer	92550
	Wasserrad	107240

Um 1 Pfund Getreide auf nachstehende Art zu vermahlen	bedarf es durch nachstehende Motoren	einer Wirk. v. Pfd. 1 F. hoch gehoben.
Roggen ganz fein zu mahlen, nach Rothe	Wasserrad	116170
Getreide zu mahlen, nach Eytelweins Berechnung	am Läufer	171000
Um auf unterschlächtigen Mühlen in Metz zu mahlen, nach Poncelet's ausführlichen Versuchen	Kraft des Wassergefälls.	171000
Getreide zu mahlen, nach Eytelweins Berechnung	Bruttokraft	227900
Um auf horizontal. Rädern (à rodet) in Metz zu mahlen, nach Poncelet's ausführlichen Versuchen	Kraft des Wassergefälls.	301470

Schälmühlen.

178. In jenen Gegenden, wie z. B. in Frankreich und Süddeutschland, besonders am Rhein, in Schwaben und Franken, wo viel Spelz oder Dinkel gebaut und zu Mehl vermahlen wird, befindet sich in den Mühlen, da der Spelz nicht durch's Dreschen aus seiner Hülse geht, sondern erst auf einer Schälmühle enthülst werden muß, neben dem Mahlgange gewöhnlich noch ein eigener Schälgang. Dieser unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Mahlgange hauptsächlich dadurch, daß unter dem Bodensteine (gewöhnlich aber durch die Bodenstein-Balken dem Auge verborgen) ein hohler zylindrischer Raum, welcher von allen Seiten bis auf eine in der Basis gelassene $1^1/_2$ bis 2 Fuß im Geviert haltende Öffnung (durch welche die Luft zutritt) verschlossen ist, ausgespart und als Gehäuse eines Ventilators dienet, welcher ganz einfach durch Befestigung von 4 vertikalen Flügeln aus dünnen Bretchen oder dicker Pappe (Pappendeckel) an der Mühlspindel hergestellt wird. Ein durch den Bodenstein und zwar nahe an seinem Umfange senkrecht herabgehendes hölzernes Rohr von 4 bis

5 Zoll im Geviert kommunizirt mit dem Ventilator, so wie auch an derselben Stelle ein horizontales, 10 bis 16 Fuß langes, beiläufig 4 Zoll weites und 10 Zoll hohes hölzernes Windrohr in denselben einmündet, und gegen eine Ecke oder in ein eigenes Kämmerchen der Mühle, in welches die Spreu fallen soll, gerichtet ist. Den horizontalen Boden dieses Windkanals bildet ein Schieber, welcher nur so weit hinein geschoben wird, daß vom Ventilator an eine Länge von 4 bis 5 Fuß ohne Boden, also eine Öffnung bleibt, unter welcher der Kasten zur Aufnahme der geschälten, reinen Frucht gestellt wird, und je nachdem die wegzujagende Spreu schwerer oder leichter ist, mittelst desselben kürzer oder länger gemacht werden kann.

Die Steine, von denen der untere oder festliegende gewöhnlich um 3 bis 4 Zoll größer als der Läufer gelassen wird, sind meistens aus einem etwas gröbern Sandstein, und auch gröber behauen, als bei dem Mahlgange; sie werden nur so weit zusammengelassen, daß ein geschältes Korn zwischen denselben aufrecht Platz hat.

Die Wirkungsart dieser Mühle, welche übrigens weder Beutel- noch Siebwerk besitzt, ist nun einfach die, daß der aus der Gosse zwischen die Steine fallende Spelz durch diese abgerieben oder enthülst wird, das Mahlgut durch den senkrechten Kanal, welcher in den Ventilator mündet, herabfällt, und hier durch den horizontal gegen das Windrohr strömenden Wind getroffen, so getheilt wird, daß nur das schwerere Korn weiter herab in den genannten Kasten fällt, während die leichtere Spreu durch den Windkanal in die erwähnte Kammer gejagt wird, welche gewöhnlich noch ein gegen den Hof der Mühle offenes Fenster hat, durch welches der Staub abziehen kann.

179. Zur Enthülsung von kleinern Samen, als des Heidekorns oder Buchweizens, und besonders des Klees, hat der hiesige Hof-Maschinist, Anton Burg, schon vor vielen Jahren eine Hand-Schälmühle erfunden, welche ihrem Zwecke vollkommen entspricht. Auf ähnliche Weise, wie bei der oben (Nr. 160) beschriebenen Handmühle, liegt auf einem Gestelle aus Eichen oder Buchenholz der sogenannte Bodenstein, welches aber weiter nichts als eine aus mehreren Schichten zusammengesetzte, $2^3/_4$ Fuß im

Durchmeſſer haltende, 6 Zoll hohe kreisrunde Scheibe aus hartem Holze iſt, die an der obern horizontalen Kreisfläche mit ſcharfkantigen Riffeln oder Kanneluren, wie man aus der Seitenanſicht in Fig. 7, Taf. 210 erſieht, verſehen iſt; dieſe laufen entweder von der Nähe des Mittelpunktes gegen den Umfang radial oder wohl auch felderartig in ſchiefen Richtungen gegen die Radien aus.

Eine zweite eben ſolche Scheibe, welche an ihrer untern Kreisfläche mit ähnlichen Riffeln verſehen, an der obern mit einem gußeiſernen Kranze verbunden iſt, wodurch die Scheibe einerſeits mehr Maſſe erhält, andererſeits gegen das Werfen oder Krummwerden geſchützt wird, dient als Läufer, welcher wieder mit ſeinem Obereiſen (Nr. 12) auf der Mühlſpindel wie gewöhnlich aufſitzt, nur daß hier der Kopf der Spindel, an welchem eine Schraube angeſchnitten iſt, durch das Obereiſen durchgeht und mittelſt einer angezogenen Schraubenmutter mit derſelben feſt verbunden iſt. Dieſe Spindel, welche auf die bekannte und oben (Nr. 16) beſchriebene Weiſe in einer ſtählernen, in den beweglichen Steg eingelaufene Spur läuft, trägt nicht nur den Trilling mit 11 Spindeln, in welchen ein Kammrad von 40 Kämmen eingreift, ſondern dient auch wieder den 4 Flügeln des Ventilators, welche in einer dicht unter dem Bodenſtein befindlichen Zarge von 3 Fuß lichtem Durchmeſſer umlaufen, als Axe. Auch hier fallen Same und Hülſen durch einen vom Umfange des Bodenſteins herabgehenden Kanal in den Ventilator, und werden da durch den erzeugten Windſtrom ſo abgeſondert, daß die Spreu durch das vorhandene horizontale Windrohr weggejagt, der Same hingegen gegen das den Boden dieſes prismatiſchen Windſchlauches bildende Drahtſieb geworfen und noch weiter geſäubert wird. Dieſes bei 5 Fuß lange und 10 Zoll breite Sieb wird mittelſt des Dreiſchlages und ähnlichen in Nr. 22 beſchriebenen Vorrichtungen der Länge nach hin und her geſchüttelt. Damit der in ſeinen Hülſen ſehr leichte Same in der Goſſe nicht hängen bleibt, wird in dem Boden des mittelſt des Rührnagels (Nr. 20) geſchüttelten Goßſchuhes eine durch die Höhe der Goſſe reichende hölzerne Spindel mit 2 übers Kreuz gehende Querſproſſen befeſtigt, durch deren Mitbewegung der Same fortwährend in den Goßſchuh und von da in das Läuferauge zu fallen gezwungen wird.

Eine solche Mühle, welche zugleich auch zum Enthülsen des Spelzes dienen kann, und auf welcher ein Mann, in Folge der vorgenommenen Probe, stündlich 2 österr. Metzen Kleesamen (diesen in seinen Hülsen gemessen) zu schälen im Stande ist, kostet gegenwärtig nicht mehr als 150 fl. C. M. Da jedoch dieser Arbeiter, welcher die an der horizontalen Axe des Kammrades angebrachte Kurbel zu drehen hat, wobei der Läufer per Minute ungefähr 200 Umläufe macht, sehr bald abgelöst oder gewechselt werden mußte, so dürfte es sicherer seyn, die nöthige Betriebskraft dieser Mühle mit 2 Menschen in Anschlag zu bringen.

180. Zur Vermahlung des Heidekorns oder Buchweizens hat der Schlossermeister Lescure in der Normandie eine Mühle erfunden, welche von der Ackerbaugesellschaft de la Corrèze belobend erwähnt wird. Seine Erfindung besteht in der Hinzufügung eines Schäl- und Putzapparates zu der gewöhnlichen Mahl- oder Kornmühle. Der Buchweizen fällt nämlich aus der Gosse in einen hohlen hölzernen gerippten Kegel, in welchem ein eben solcher mit Riffeln versehener Kegel oder die Nuß in vertikaler Lage umläuft, und dadurch das Abreiben oder Enthülsen des Buchweizens bewirkt, welcher sodann durch den darunter angebrachten Ventilator (wo er von Spreu und Staub befreit wird) fallend, unmittelbar zwischen die Steine der Mahlmühle gelangt.

Graupenmühlen.

181. Bekanntlich erhält man die Graupen durch das Enthülsen der Gerste, und in manchen Gegenden auch des Weizens und Dinkels oder Spelzes, und je nachdem dabei auch noch von dem Kerne selbst mehr oder weniger abgestoßen oder abgerieben wird, die verschiedenen Gattungen, als: grobe oder Müller-, Mittel- oder Schnee-, und endlich Perlgraupe; und zwar diese letztere, bei welcher die Körner am kleinsten, rund oder perlartig abgeschliffen werden, in verschiedener durch mehrere Nummern angegebener Feinheit*). Ulm, Erfurt, Nürnberg, Halle und

*) Nach den Perlgraupen kommen die Nummern oo, o, 1, 2, 3, 4, und endlich die (in der Regel um die Hälfte billiger als jene von Nr. oo kommenden) Graupenstückchen oder eckige Abfälle im Handel vor.

Mainz stehen seit Langem schon in dem Rufe, eine der feinsten und vorzüglichsten Gattungen von Perlgraupen (gerollte Gerste, Nürnberger Gräupchen u. s. w.) zu liefern. Von den genannten Gattungen werden die erstern auf der gewöhnlichen, die letztern auf der Perlgraupenmühle erzeugt *).

Auch bei den Graupenmühlen kommen auf ähnliche Weise, wie bei den Mahlmühlen, zwei wesentlich verschiedene Bestandtheile, nämlich das Schälwerk, um die Körner zu enthülsen und abzuschleifen, und das Sauberwerk, um die gebildeten Graupen von den Hülsen und sonstigen Beimengungen abzuscheiden, vor; wir werden von beiden Theilen in Kürze insbesondere handeln.

Das Schälwerk.

182. Obschon man jede gewöhnliche Mahlmühle durch Veränderung der Zarge oder des Laufes leicht in ein Graupen-Schälwerk umwandeln kann, so ist es doch besser, das Ganze durch einige Modifikazionen dem Zwecke mehr anzupassen und vortheilhafter einzurichten. So gibt man dem Läufer einen größern Durchmesser und zwar von wenigstens $3^1/_2$ bis 6 Fuß, dagegen nur eine Höhe von 11 bis 12 Zoll. Bei seiner Bearbeitung hat man vorzüglich auf die Herstellung einer genauen zylinderischen Form zu sehen, weil hier nicht die Basis, sondern seine Mantelfläche die arbeitende oder reibende Fläche ist. Die Beschaffenheit des Steines selbst betreffend, so soll dieser ein rauhes, körniges Gefüge besitzen, damit er nicht glatt oder abgeschliffen werde; am gewöhnlichsten verwendet man einen scharfkörnigen Sandstein, und man rechnet die aus England aus Newcastle unter dem Namen der englischen Schleifsteine im Handel erscheinenden gelblich grauen Sandsteine unter die vorzüglichsten und brauchbarsten; außer diesen verwendet man die Rothenburger, Mannsfelder, Weißenfelder, Sittendorfer u. m. A.

*) In manchen Gegenden macht man die groben Graupen auch auf einer kleinen Stampfmühle, wobei die Stämpfer und Grubenlöcher mit Eisenblech beschlagen und ausgefüttert sind. Die abgestoßenen Hülsen werden dann durch ein gewöhnliches Drahtsieb von den (freilich unvollkommenen) Graupen abgesondert.

183. Da der Läufer, wie gesagt, bloß mit seiner Mantelfläche auf das Vergraupen wirken soll, so wird auch nur diese, wenn die zum Läufer verwendete Steingattung überhaupt eine Schärfung (die man jedoch gerne und zwar besonders für die Perlgraupen vermeidet) erlangt, scharf gemacht, während seine Basis ganz glatt über den um 6 Zoll größern Bodenstein (wenn man diese Unterlage so nennen will), welchen man aus abgeschliffenem Granit oder Marmor, oder auch nur aus einer oder zwei über einander liegenden und mit Eisenblech überzogenen Holzlagen herstellt, ohne diesen zu berühren, wegstreicht. Damit aber die zu vergraupende Gerste (oder sonstiges Getreide) nicht unter den Läufer komme, sondern zwischen seiner Mantelfläche und des ihn umgebenden reibeisenartigen Laufes schwebend erhalten, und zugleich das sich abreibende Staub- oder Schlamm-Mehl durch die kleinen Öffnungen dieser Reibbleche schneller entfernt werde, werden in der untern Grundfläche des Läufers 4 oder 6 sogenannte Windfugen, vom Mittelpunkt gegen den Umfang radial oder besser nach einer logarithmischen Spirale, nach Form der in Nr. 35 erwähnten und in Fig. 9 Taf. 203 abgebildeten sogenannten Remisch eingehauen; dabei wird die hinter dem Zuge liegende vertikale Seite $i\alpha$ (der Stein erhält eine der dort in Fig. 9 angedeuteten entgegengesetzte Bewegung) von $^3/_4$ bis $^7/_4$ Zoll tief gehalten. Da sich aber diese so gebildete scharfe oder Federkante gegen den Umfang des Steins zu sehr bald abnützen oder abrunden (verschleifen) würde, so belegt man diese noch vom Umfange gegen den Mittelpunkt hin mit beiläufig 15 Zoll langen und $^3/_8$ Zoll dicken Stahl- oder mit gegen den Umfang zu verstählten Eisenschienen, den sogenannten Jagern oder Windfedern, welche in die vertikale Fläche $i\alpha$ eben eingelassen und durch Schraubenbolzen oder Vergießung mit Blei, oder manchmal auch auf eine solche Weise befestigt werden, daß sie sich gegen den Mittelpunkt hin verschieben lassen, wenn ihre Köpfe durch Abnützung des Läufers zu weit über dessen Umfang vorstehen sollten; bei den gewöhnlichen Graupengängen läßt man indeß diese Köpfe gerne bis $^3/_8$ Zoll vorstehen.

184. Um das Mühleisen oder die Spindel auf eine solide Weise mit dem Läufer zu verbinden, wendet man, da die Steine,

wie oben bemerkt, größer als bei unſern Mahlmühlen ſind, entweder die ſogenannte Scheeren oder auch die Kreuzhaue an, welche ſich von der in Nr. 12 beſchriebenen nur darin unterſcheidet, daß ſie anſtatt 2 Lappen oder Flügel deren 4 hat, welche ein Kreuz bildend in den Stein eingelaſſen und mit Blei vergoſſen oder durch Schraubenbolzen befeſtigt werden. Für noch größere Steine werden zwei ſolche Hauen, eine in der untern, die andere in der obern Kreis- oder Grundfläche eingelaſſen; indem nun die Mühlſpindel, welche an ihrem obern Theile ſo weit vierkantig abgeſetzt iſt, als die Entfernung dieſer beiden Hauen von einander beträgt, durch die Löcher dieſer Hauen durchgeſchoben und in der obern verkeilt wird, entſteht offenbar eine ſehr dauerhafte Verbindung.

Der unter dieſem vierkantigen Theil befindliche dickere und rund gedrehte Hals der Spindel oder des Mühleiſens geht wieder durch die Büchſe des Bodenſteins; dieſe iſt entweder auf ähnliche Weiſe, wie die in Fig. 10 (Taf. 205) dargeſtellte, aus Holz, in deren Kreuzſchlitz 4 Backen eingelegt werden, welche übers Hirn an der Spindel anliegen, oder wohl auch aus Metall und dann aus 2 Hälften zuſammengeſetzt, die ſich mittelſt zweier metallener Keile, welche mit abwärts gehenden Stielen oder Schraubenbolzen verſehen und auf ähnliche Weiſe, wie jene in Fig. 12 (Taf. 204) eingerichtet ſind, mehr oder weniger gegen den Hals der Spindel anpreſſen laſſen.

185. Die den Läufer umgebende Zarge oder der Lauf wird im Lichten um 2 Zoll größer als der Durchmeſſer des Läufers gehalten, und dadurch hergeſtellt, indem man aus $^5/_4$ oder $1^1/_2$ Zoll ſtarken (am liebſten birkenen) Bretern $2^1/_2$ Zoll breite Felgen ſchneidet, und daraus (für kleinere Mühlen von einfacher, für größere von doppelter Felgendicke) zwei Kränze von dem genannten lichten Durchmeſſer bildet, dieſe parallel mit einander durch vertikale Säulen oder Docken ſo mit einander verbindet, daß dadurch das Gerippe eines Zylinders entſteht, welcher beiläufig um 4 Zoll höher als der Läufer iſt, und endlich dieſen an der innern Mantelfläche mit Reibblechen verkleidet. Zu dieſen Reibblechen verwendet man gewöhnlich ſchwarzes, gewalztes Tafelblech, welches man mit einem vierſeitig-pyramidalen ſtählernen Dorn regelmäßig durch-

locht; für die Perlgraupen-Mühlen nimmt man lieber Weißblech und hält auch die Löcher etwas enger und kleiner. Die Bleche werden auf die genannten aufrechten Docken so aufgenagelt, daß die Fugen nicht stumpf an einander stoßen, sondern in derselben Richtung, in welcher sich der Läufer bewegt, etwas über einander greifen. Dasselbe Verfahren beobachtet man auch bei der Überkleidung des Bodens mit Eisenblech, wenn man nämlich, wie bereits bemerkt worden, anstatt des Bodensteins einen Dielenboden benützt; in diesem Falle werden die glatten Bleche vom Umfange gegen den Mittelpunkt nur bis zu einer gewissen Breite nnd zwar in mehreren, etwa 8 Segmenten auf den Steinboden aufgenagelt. Von den vorhin genannten aufrechten Docken erhalten 2 eine Entfernung von einander, welche nicht mehr als etwa 12 Zoll beträgt, zwischen diesen wird in schwalbenschwanzförmigen Nuthen ein gleichfalls mit einem Reibbleche überzogener Rahmen eingeschoben, um dadnrch einen zweckmäßigen Schieber zum Auslassen der fertigen Graupe zu erhalten; zu diesem Ende ist auch noch an dieser Stelle und nach der Weite der Öffnung (von 12 Z.) der untere Kranz weggeschnitten, also durch das betreffende Segment unterbrochen. Der Lauf ist oben mit einem dünnen hölzernen Deckel geschlossen, über welchen quer zwei horizontale Zwingen gelegt, und jede mittelst zweier an ihren Enden angebrachten vertikal herabgehender Schraubenbolzen angezogen, und sonach die gegen den Läufer gehörig zentrirte Zarge gegen den Bodenstein befestigt oder niedergeschraubt wird. Dieser Zargdeckel hat gegen den Umfang zu zwei Öffnungen, wovon die eine znr Aufnahme des Trichters oder der Gosse, durch welche die Gerste eingelassen wird, die zweite zum Einsetzen eines Rohres zum Abführen des Staubes dienet. Endlich wird der Lauf noch in einiger Entfernung mit einer zweiten, viel stärkeren, aus 3 bis 4 Zoll dickem Pfosten hergestellten Zarge umgeben, und diese selbst noch öfter mit starken Schlagbalken verstärkt; sie ist bloß an der Stelle, an welcher sich im Laufe der Schieber befindet, unterbrochen. Diese zweite Einfassung dient nicht bloß zur Bildung des Schlammkastens, in welchem sich das durch die Reibbleche des Laufes abgeführte Graupenmehl sammelt, sondern besonders auch zum Schutze der Arbeiter gegen das nicht selten vorkommende Bersten

der großen und ſchnell umlaufenden Steine *); dieſe äußere Zarge wird nur mit dünnen halb geſpündeten Bretern leicht bedeckt. Dort, wo die zu vergraupende Gerſte nicht vorher noch beſonders geputzt wird, bringt man im unteren Theile der Goſſe ein Drahtſieb an, welches bloß das Korn durchläßt, dagegen Spreu, Schollen u. dgl. zurückhält. Über dieſem Sieb wird ein horizontaler Schieber eingeſetzt, um die Gerſte während der Zeit, während welcher der Schieber des Laufes aufgezogen iſt, um die Graupen heraus zu laſſen, in der Goſſe zurückhalten zu können.

Für die gewöhnlichen Graupen beträgt der Abſtand der Zarge oder des Laufes vom Umfange des Läufers Anfangs gewöhnlich $^3/_8$, für die Perlgraupen aber nur $^3/_{16}$ Zoll. Auf großen Graupenmühlen hat man gerne zwei Gänge, den Vor- und Nachſchälgang, wovon der erſtere der Gerſte bloß die Spitzen benimmt, oder die Graupen halbfertig, der letztere aber dieſe weiter abrundet und ganz fertig macht.

186. Für die Perlgraupen hat man außer dem oben beſchriebenen ſcharfen, auch noch einen Polierlauf, nämlich eine aus ſehr glattem Eichenholze gearbeitete Zarge, bei welcher die Fibern oder Jahre des Holzes ſenkrecht auf dem Bodenſteine oder parallel mit der Axe des Läufers ſtehen. Die Anwendung dieſes Polierlaufes wird noch am Schluſſe erwähnt werden.

Das Sauberwerk.

187. Das Sauberwerk dient nicht nur zum Putzen der zu vergraupenden Frucht, ſondern vorzüglich um die fertigen Graupen von dem Staubmehl und den zerſchlagenen Körnern abzuſondern. Man unterſcheidet das deutſche und holländiſche Sauberwerk. Bei dem erſteren iſt das, am beſten aus feinem Meſſingdraht gewobene, bei 4 Fuß lange und 20 Zoll breite Sieb, mit einer Zarge umgeben, und wird mittelſt einer in eine kleine Kurbel (deren Warze aufrecht ſteht) eingehängte Lenkſtange nach der Breite hin und her bewegt; vier an der Zarge befeſtigte Klauen

*) Aus dieſem Grunde legt man auch häufig die Steine in eine Vertiefung oder Verſenkung, oder man legt über den eigentlichen Graupboden noch einen zweiten leichtern Boden, welcher ſich bequem wegnehmen läßt, um zu den Steinen zu kommen.

laufen dabei auf zwei, mit der Siebbreite parallele Eisenschienen oder Bahnen. Die Graupen rollen über das Sieb weg in einen Vorstoß, während die feineren Theile durch das Sieb durch in einen besonderen Kasten fallen.

Bei den holländischen Sauberwerken, welche man den deutschen vorzieht, hat das Sieb eine Länge von 6 bis 8 Fuß, und eine Breite von nur 15 Zoll; es wird mittelst vier Kettchen über den Sauberkasten aufgehängt, und wieder durch eine Lenkstange, welche einerseits in einen runden Zapfen der hintern Querwand der Siebzarge, andererseits in die vertikal stehende Warze einer kleinen Kurbel eingehängt ist, und zwar hier der Länge nach hin und her bewegt oder geschüttelt. Zur Hervorbringung dieser Bewegung läuft ein Riemen ohne Ende über zwei horizontale Rollen, wovon die eine an der Mühlspindel dicht über dem Trilling, die andere an einer kleinen, vertikalen, am obern Ende zu dem genannten zwei Zoll im Lichten haltenden Krummzapfen ausgebogenen Welle befestigt ist, welche oben und unten in metallenen Spuren läuft. Über diese beiden in gleichem Horizonte liegenden, und zum wenigsten zwei Fuß im Durchmesser haltenden Rollen oder Scheiben läuft der Riemen, ohne sich zu kreuzen, zwischen zwei in einem beweglichen Kloben liegenden Friktionsrollen, welche im Lichten etwa nur gegen 6 Zoll von einander abstehen. Wird der Kloben in die Mitte oder halben Entfernung der beiden Riemenscheiben geschoben, so erhält der Riemen nahe folgende Form ∞, und man gibt ihm eine solche Länge, daß er bey dieser Lage der Friktionsrollen noch lose über die beiden Scheiben geht, erst dadurch, daß man diesen Kloben mit den Rollen mehr gegen die Scheibe des Krummzapfens schiebt (was durch eine an den Kloben befestigte Schnur geschieht, welche auf einer dünnen, mit einem Sperr-Rade versehenen Welle oder Walze aufgewickelt ist), wird der Riemen so weit gespannt, daß er diese Scheibe mitnehmen, und sofort die gedachte Bewegung des Sauberers bewirken kann. Am hintern oder obern Theile des etwas geneigten Sauberers ist eine kleine Gosse mit dem gewöhnlichen Goßschuh aufgehängt, in welche das zu sichtende Graupengut eingeschüttet wird.

188. Bei den Perlgraupenmühlen hat man außer dem Sauber- auch noch ein Sortirwerk, um damit die bereits ferti-

gen oder weit genug abgeschliffenen kleinen Graupen von den noch nicht ganz vollendeten abzusondern, indem sich sonst, wollte man sie so lange auf der Mühle lassen, bis auch die letzteren klein genug geworden, diese Graupen ganz zu Mehl verrieben würden. Das Sortirwerk unterscheidet sich vom Sauberwerk nur dadurch, daß statt des Drahtsiebes Pergamentblätter oder verzinnte Eisen-, oder endlich auch Kupferbleche angewendet werden, welche mit runden Löchern, deren Größe sich nach der Feinheit der zu erzeugenden Graupen richtet, und außerdem vollkommen gleich seyn müssen, versehen sind. Unter diesem Siebe steht der Kasten, in welchen die fertigen Graupen, vor demselben jener (öfter ist es auch nur eine besondere Abtheilung des erstern), in welchen das gröbere noch nicht vollendete Gut fällt *).

Die nöthige Betriebskraft.

189. Da hier der Widerstand nicht wie bei den Mahlmühlen an der Basis, sondern an der Mantelfläche des Läufers Statt findet, so wird dieser für einen Stein vom Halbmesser R und der Höhe h, also der Mantelfläche $2Rh\pi$ (wo $\pi = 3{\cdot}14$) durch $2Rh\pi \times Q$ ausgedrückt werden, wenn Q den auf die Flächenein-

*) Bei manchen Perlgraupenmühlen liegen drei solche Siebe, wovon das oberste die größten, das unterste die kleinsten Löcher hat, so über einander, daß das erste über das zweite, und dieses wieder über das dritte oder unterste weggeht oder vorragt, und die Graupen, welche über jedes dieser Siebe herabgehen, durch einen Schlauch in einen eigenen Kasten geleitet werden; während sie durch diesen Schlauch herabfallen, kommen sie in den Bereich eines kleinen Ventilators, welcher das den Graupen anhängende Mehl weg in einen vorgehängten Sack jagt; es sind also drei solche Abtheilungen mit eben so vielen Ventilatoren vorhanden. Durch die Löcher des dritten Siebes fällt das Mehl ebenfalls in einen Sack; die über das erste oder oberste Sieb herabgleitenden Graupen werden nochmals auf die Mühle gebracht. — Die Bewegung der Siebe und der Windräder geht von der über den Läufer (Pellstein) verlängerten Mühlspindel aus, welche in verschiedener Höhe zwei horizontale Kammräder trägt, die in Getriebe eingreifen, wovon das eine auf der Welle der drei Windräder oder Ventilatoren, das andere an dem Krummzapfen für die oscillirende Bewegung der Siebe befestiget ist.

heit entfallenden Widerſtand bezeichnet. Iſt ferner c die Umfangsgeſchwindigkeit des Läufers, ſo iſt das ſogenannte mechaniſche Moment des zu überwindenden Widerſtandes

1) $M = 2RhQc\pi$.

Was nun dabei den lediglich aus der Erfahrung zu entnehmenden Werth des Coeffizienten Q anbelangt, ſo müſſen wir leider geſtehen, daß uns noch zu wenig genaue hier einſchlägige Beobachtungen bekannt ſind, aus denen ſich dieſer Werth mit einiger Sicherheit angeben ließe. Die einzigen Beobachtungen der Art, die wir kennen, ſind diejenigen, welche von dem Mühlenbaumeiſter und Baukonduktenr, Herrn H. L. Schreiber, mitgetheilt wurden*). Nach dieſen Beobachtungen ſind wir geneigt, den durch die Reibung der Mühlſpindel in der Pfanne, ſo wie der Kämme des Kammrades mit den Stöcken des Trillings entſtehenden Widerſtand mit hinzugerechnet, für den Wiener Quadratfuß $Q = 10$ W. Pfund zu ſetzen. Mit dieſem Werthe wird das Moment des Widerſtandes nahe

2) $M = 63Rhc$

in W. Pfunden ausgedrückt, wobei R, h und c in W. Fuß ſubſtituirt werden muß.

So wäre z. B. für einen Läufer von 4 Fuß Durchmeſſer und 9 Zoll Höhe, welcher in einer Minute 200mal umläuft, welches eine Umfangsgeſchwindigkeit von nahe 42 Fuß gibt, ſofort $R = 2$, $h = \frac{3}{4}$ und $c = 42$, folglich nach dieſer Formel 2) $M = 3969$ Pfund in jeder Sekunde 1 Fuß hoch, welches nahe die Wirkung von 9 Pferden wäre, die allerdings als ſehr bedeutend erſcheint. Läßt man dagegen weniger, und etwa nur ſo viel Getreide einlaufen, daß man annehmen kann, der Läufer erfahre den genannten Widerſtand nur auf eine Höhe von 6 Zoll; ſo wird $M = 2646$ Pfd. oder gleich dem Momente von 6 Pferden. Hieraus wird alſo erſichtlich, wie verſchieden bei derſelben Größe und Geſchwindigkeit des Läufers die nöthige Betriebskraft ſey, und wie ſehr man ſich durch das mehr oder weniger Einlaſſen der zu vergraupenden Frucht nach der vorhandenen Kraft richten kann. Daß auch durch Veränderung der Geſchwindigkeit die nöthige Be-

*) M. ſ. deſſen Beiträge zur Mühlenbaukunde. Königsberg 1837.

triebskraft bedeutend kleiner oder größer werden kann, zeigt ein Blick auf die Formel 2). Geſetzt, der vorige Läufer mache per Minute nur 100 Umdrehungen, ſo wird nun $c = 21$, alſo nur halb ſo groß als vorhin, mithin auch M nur halb ſo groß, ſo daß jetzt ſtatt 9 Pferden eine Kraft von $4^1/_2$ Pferden zum Betriebe der Mühle hinreichend ſeyn würde. Ließe man in dieſem Falle auch noch ſo wenig einlaufen, daß vom Umfange des Steines ſtatt 9 nur 6 Zoll zum Angriffe kämen, ſo würde auch dieſe Kraft noch im Verhältniſſe von 3 : 2 herabgebracht, und ſofort auf 3 Pferde reduzirt werden können, welches gerade den dritten Theil von dem urſprünglich berechneten Kraftaufwande beträgt.

190. Was die zweckmäßigſte Geſchwindigkeit des Läufers betrifft, ſo wird von Einigen angegeben, daß ein Pellſtein von 4 Fuß Durchmeſſer, um ſeine Wirkung zu thun, in einer Sekunde $6^1/_4$mal umlaufen müſſe; was eine Umfangsgeſchwindigkeit von 78 Fuß gibt. Bei dem Graupengange, welchen wir in Wupperfeld (bei Elberfeld) ſahen, machte der wenigſtens 5 Fuß im Durchmeſſer haltende, hölzerne und mit Reibblechen überzogene Läufer 240 Umläufe per Minute; was eine Umfangsgeſchwindigkeit von nahe 63 Fuß gibt. Nach Schreibers Beobachtungen machte ein Stein von $4^1/_2$ Fuß Durchmeſſer im Anfange (unmittelbar nach dem Einlaſſen des Getreides) 80, gegen das Ende der Vergraupung (wo der Widerſtand geringer iſt, indem die Körner bereits enthülſet und abgerundet, und die Hülſen durch die Staubröhre und Reibbleche des Laufes entfernt ſind) aber 180 Umläufe per Minute; was die Umfangsgeſchwindigkeiten von 19 und 43 Fuß gibt. Aus dieſen freilich noch zu wenigen Beobachtungen können wir etwa 50 Fuß als eine mittlere und zweckmäßige Umfangsgeſchwindigkeit annehmen, und ſofort $c = 50$ ſetzen. Dadurch würde nach Form 2) das Moment der nöthigen Betriebskraft $M = 3150\,R\,h$, wobei die wirkſame Höhe h des Steines durch ein vermindertes Einlaſſen des Getreides ebenfalls vermindert werden kann.

Manipulation beim Graupenmachen.

191. Von der beim Graupenmachen üblichen Verfahrungsweiſe können wir hier in Kürze nur Folgendes anführen:

Das zu vergraupende gereinigte Getreide wird in bestimmten Portionen (Jagseln), welche sich nach dem zwischen dem Steine und Lause vorhandenen Zwischenraum richten, und niemals $^1/_8$ desselben übersteigen dürfen, durch die oben (185) erwähnte Öffnuug des Zargdeckels eingelassen, und sofort der Wirkung des Läufers und der Graupbleche, je nach Beschaffenheit der Schärfe des Steines und der Bleche, der größeren oder geringeren Zähigkeit des Getreides u. s. w. durch längere oder kürzere Zeit (bei Verfertigung der Gerstengraupe im Mittel bei 20 Minuten) ausgesetzt.

Nach dieser ersten Bearbeitung ist, wenn wir als Beispiel Gerstengraupen voraussetzen, die Gerste bloß von ihren Hülsen befreit, und es kommt hierauf das geschälte Gut auf das oben (187) erwähnte Sauberwerk, um davon das Mehl und die sonstigen Beimengungen zu entfernen und abzusondern, in welchem Zustande die Gerste als eine ganz gemeine, jedoch nicht in Handel kommende Graupengattung dienen kann, oder auch zum Verschroten zu Grütze geeignet ist. Diese so gewonnenen Graupen werden nun genetzt, d. i. mit Wasser stark befeuchtet und so lange stehen gelassen, bis die Feuchtigkeit gehörig in den Kern eingedrungen ist; hierauf zum zweiten Male auf die Graupenmühle gebracht, und etwa durch 15 Minuten darauf gelassen. Nachdem diese abermals auf dem Sauberwerk von dem Mehle und gebrochenen Körnern befreit worden, hat man die gewöhnlichen oder sogenannten Mittelgraupen.

192. Für die Bereitung der Perlgraupen, bei welchen die Körner erstlich ganz gleich groß seyn, ferner eine harte, glatte und beinahe glänzend weiße Oberfläche haben sollen, wird das auf der gewöhnlichen Graupenmühle zu Mittelgraupen gebildete Gut auf der Perlgraupenmühle (181) noch weiters, und zwar auf folgende Art verarbeitet:

Da die Mittelgraupen aus größeren und kleineren Körnern bestehen, so läßt man, um die letzteren nicht zu weit zu zerreiben, diese zuerst nur während 8 bis 12 Minuten der Einwirkung des Läufers und der Reibbleche der Perlgraupenmühle ausgesetzt, und sondert hierauf auf dem Sortirwerke (188) die kleineren Körner, welche bereits die gehörige Größe und Form erlangt haben, von

den größeren ab. Bei dem folgenden Aufſchütten der über die Siebe gehenden Graupen bleiben dieſe nur immer 5 bis 6 Minuten lang auf der Mühle, und es wird inzwiſchen mit dem Sortiren ſo lange abwechſelnd fortgefahren, bis endlich die ganze Maſſe durch das Sieb gegangen iſt. Um bei dem ſo häufigen Aufſchütten und Aus- oder Ablaſſen der Graupen, wobei immer einige Minuten vergehen, bis der Läufer alles aus der Schieberöffnung herausgejagt hat, nicht zu viel Zeit zu verlieren; ſo ſind bei den Perlgraupenmühlen gewöhnlich zwei Läufer neben einander in Bewegung, und die Auslaßſchieber der Zargen oder Läufer (185) durch einen doppelarmigen, horizontalen Hebel ſo mit einander verbunden, daß der eine aufgezogen (alſo die Graupen ausgejagt werden), während der andere zu iſt (alſo die Graupen bearbeitet werden); dabei werden alſo die Graupen abwechſelnd auf den einen und den andern Gang aufgeſchüttet.

Nachdem nun die Graupen ſo weit fertig ſind, werden die Graupenläufe abgehoben, und dafür die Polirläufe (186) aufgeſetzt. Die noch früher über das Sauberwerk gegangenen Graupen mit dem Volumen nach gleichen Theilen (beim erſten Schälen abgefallenen) Gerſtenhülſen vermengt, und ſo der Wirkung des Polirlaufes gegen 8 bis 10 Minuten lang ausgeſetzt, hierauf abgelaſſen, durch das Sauber- oder Windwerk von den Hülſen wieder befreit, und endlich als fertige Waare verpackt.

Der Wecker.

193. Hat man bei der auf der Graupenmühle aufgeſchütteten erſten Portion durch öfteres Probenehmen ausgemittelt, wie lange z. B. die Gerſte der Einwirkung des Läufers ausgeſetzt bleiben muß; ſo kann man, um dieſes unbequeme Probenehmen wenigſtens in ſo lange entbehrlich zu machen, als die hierauf Einfluß habenden Umſtände die nämlichen bleiben, eine Vorrichtung oder einen Wecker anbringen, welcher den Mühlburſchen immer aufmerkſam macht, ſo oft es Zeit iſt, die Graupen abzulaſſen. Es laſſen ſich viele derlei Vorrichtungen oder Wecker, die aber immer von der Umlaufszahl des Steines abhängig ſeyn müſſen, konſtruiren; vielleicht einer der einfachſten, welchen wir in der oben erwähnten Mühle in Wupperfeld angewendet ſahen, iſt fol-

geuder. Eine beiläufig 1 Zoll dicke hölzerne Schraubenspindel, an beiden Enden mit Zapfen aus dickem Eisendrahte versehen, wovon der eine zu einem Krummzapfen abgebogen, läßt sich (mit diesen Zapfen in zwei Lagern so liegend, daß der genannte Krummzapfen zwischen dem Ende der Spindel und dem Auflagpunkt dieses Zapfens liegt) horizontal um ihre Are umdrehen. Diese Umdrehung wird durch einen Schiebhaken bewirkt, welcher seine Bewegung durch eine mit der Mühlspindel in Verbindung stehende exzentrische Scheibe erhält, und in ein auf der genannten Schraubenspindel als Are befestigtes Zahnrad eingreift; je nachdem also der Läufer schneller oder langsamer umläuft, wird auch diese Schraube schneller oder langsamer umgedreht. Nun wird mittelst eines krumm gebogenen dicken Drahtes eine Glocke auf die Spindel so aufgehängt, daß der Draht in einen der Schraubengänge zu liegen kommt, und die Umdrehung dieser Spindel nach jener Seite eingeleitet, wodurch dieser Draht mit der Glocke gegen den erwähnten Krummzapfen hingeschoben wird. Da nun bei jeder Umdrehung der Spindel dieser Draht um die Höhe eines Schraubenganges gegen den abgebogenen Bügel oder Krummzapfen zurückt, so wird man, wenn man z. B. beobachtet hat, daß sich diese Spindel gerade 10mal umdreht, bis die Graupen zum Auslassen geeiguet sind, bei jedem Aufschütten einer neuen Portion die Glocke auf das vom Bügel gezählte zehnte Gewinde der Spindel hängen, weil dann nach zehn Umdrehungen derselben (welche, wenn auch in kürzerer oder längerer Zeit, immer aber nach gleich viel Umdrehungen des Läufers erfolgen) der Draht mit der Glocke von der Spindel herab auf den Bügel fallen, und durch dessen Umdrehung diese zum Läuten bringen wird. Bei dem wiederholten Probenehmen der ersten aufgeschütteten Portion ist also immer auszumitteln, auf den wievielten Schraubengang der Draht der Glocke einzuhängen ist.

194. Was das Graupenquantum betrifft, welches man aus einer bestimmten Quantität von Gerste erhält, so soll 1 Scheffel (von 16 Metzen) Gerste 8 Metzen Graupen (wohl nur grobe oder Mittelgraupe), 8 Metzen Mehl und $5^1/_2$ Metzen Kleien geben. Bei Verfertigung der Weizengraupen aber würde man von 1 Scheffel Weizen 14 Metzen Graupen, 2 M. Mehl und 2 M. Kleien

erhalten. Nach andern Angaben rechnet man auf 1 Metzen feiner Perlgraupen 7 bis 8, in manchen Gegenden ſogar bis 10 Metzen Gerſte.

Man hat auch, um mehr Graupen zu erhalten, verſucht, die Gerſte vorher auf einer Schrotmühle gröblich zu zerſtoßen, und erſt dieſe Stücke zu Graupen abzurollen. Allein dieſe Gattung von Graupen, bei welcher die Körner nicht gehörig rund werden, ſind nicht preiswürdig; denn der Kaufmann verlangt, daß bei jedem Korn der Keimſtrich (bei der gröberen Sorte mehr als bei der feineren) ſichtbar ſey, zum Beweiſe, daß die Graupen aus dem ganzen Kern verfertigt worden. Will man aber ſchon die Körner nicht ganz laſſen, ſo ſcheint uns das kürzlich von dem Müllermeiſter Waißnix bey Wien und Herrn Eichele angewendete Verfahren, auf einer eigenen Maſchine, die ſie ſich haben privilegiren laſſen, jedes Gerſtenkorn in der Mitte nach der Quere durchzuſchneiden, und dieſe halben Körner zu vergraupen, vor dem erwähnten unregelmäßigen Zerſtoßen (ein Art Vergrüzzung), bei Weitem den Vorzug zu verdienen; ſie geben an, daß nach dieſem Verfahren ſchon aus 4 Metzen Gerſte 1 Metzen feiner Graupen erzeugt werden könne.

195. Schlüßlich erwähnen wir noch, daß es auch ſolche Graupenmühlen gibt, bei welchen der Läufer nach Art der Schleifſteine auf einer horizontalen Axe befeſtiget iſt, welche durch die hohle Axe der Trommel oder des Laufes geht. Der Läufer wird dabei nach der einen, der Lauf nach der entgegengeſetzten Richtung umgetrieben; dazu kann auf der Axe des Läufers ein Stirnrad oder ein Getrieb, auf der Axe des Laufes dagegen eine Scheibe befeſtiget ſeyn, welche von dem Motor aus durch einen Riemen ohne Ende in Bewegung geſetzt wird, während in das Getrieb ein größeres Stirnrad eingreift, und dasſelbe mit dem Läufer bewegt. Dieſe Gattung Mühlen wird indeß weit ſeltener angewendet, und dürften dieſe letzteren auch der hier beſchriebenen hinſichtlich ihrer Leiſtung bedeutend nachſtehen.

Mühlen mit ſtehenden Steinen.

196. Eine ſehr große Anwendung finden in den Gewerben und Fabriken jene Mühlen, bei welchen der Zahl nach gewöhn-

lich zwei zylindrische Steine mit ihren krummen Flächen auf der Basis eines horizontalen Bodensteines, oder einer sonstigen geeigneten (z. B. gußeisernen) Bahn, im Kreise herum gewälzt werden, und dadurch die Zermalmung, Zerreibung u. s. w. der betreffenden Substanzen bewirken.

Außer der bekannten und vorzugsweisen Benützung dieser auch unter dem Namen der holländischen Ölmühlen bekannten Mühlen zum feineren Zerreiben des schon vorläufig auf der Walzenmühle (168) gebrochenen Ölsamens in den Ölfabriken, werden sie auch zum Pulverisiren und Zermahlen des Senfes, Kalkes, Gipses, Braunsteines, verschiedener Sand- und Erdarten, der Glätte, Knochen, Kohlen Ziegeltrümmer, Schmelztiegelscherben, Kassetten, des Zementes, Farbholzes u. s. w., so wie auch zum Zerquetschen des Obstes, zum Behufe der Zyderbereitung, und zum Vermischen verschiedener Ingredienzen, als z. B. von Kalk und Sand für die Mörtelbereitung u. s. w. verwendet.

Da diese Mühlen unter einander in der Hauptsache fast gar nicht oder doch nur unbedeutend abweichen, so wählen wir zur Erklärung derselben die auf Taf. 209, Fig. 13 im Auf-, und Fig. 14 im Grundrisse (wozu noch Fig. 1, auf Taf. 211) dargestellte holländische Ölmühle zum Zermahlen des Lein- Rübsamens u. dgl.

In den genannten drei Figuren, in welchen dieselben Gegenstände auch durch die nämlichen Buchstaben bezeichnet sind, ist A der auf einem soliden Mauerwerk horizontal liegende Bodenstein, welcher in seinem Centrum entweder unmittelbar die Pfanne oder Spur für die vertikale Welle B trägt, oder mit einem runden Loche oder Auge versehen ist, durch welches eine starke eiserne Spindel geht, die an ihrem obern Ende die genannte Pfanne trägt, mit ihrem untern Theile aber auf einem gußeisernen Stege ruht, welcher mittelst zweier Druckschrauben so weit herab gelassen werden kann, um das Kegelrad P mit seinem korrespondirenden Q außer Eingriff setzen zu können; damit kein Samen in die Pfanne oder Spur fallen kann, wird die genannte Welle B mit einer runden Büchse a umgeben. Diese aus Holz oder Gußeisen hergestellte Welle ist mit einem länglichen Schlitze d versehen, durch welchen die horizontale Axe D der beiden Laufsteine

hindurch geht, und die darin leicht auf- und abgeſchoben werden kann, ohne daß jedoch ein merkbarer Spielraum Statt findet; zu dieſem Ende iſt dieſer Schlitz im Innern der Welle weiter als die Axe D dick iſt, und nur an den beiden äußern Seiten, wo zugleich bronzene Schienen eingelaſſen ſind, welche ſich immer leicht auswechſeln laſſen, von der genau paſſenden Weite. Das obere Lager dieſer Welle befindet ſich in b befeſtigt.

Damit ſich nun die beiden Läufer E, E auf der horizontalen, quer durch die Welle B gehenden runden eiſernen Axe D drehen können, iſt im Zentrum eines jeden Läufers eine gußeiſerne Büchſe r eingelaſſen, welche gegen beide Kreisflächen des Steines zu bronzene Futter α enthält, in welchen eigentlich genau paſſend dieſe Axe D umläuft; zwei eiſerne Platten γ auf den Kreisflächen jedes Läufers mittelſt durchgehender Schraubenbolzen gegen einander befeſtigt, halten ſowohl die Büchſen r, als auch die Futter α in ihrer Lage feſt.

197. Es folgt nun von ſelbſt, daß durch Umdrehung der vertikalen Welle B, welches hier durch die von dem Motor (z. B. einer Dampfmaſchine) in Bewegung geſetzte horizontale Welle S und der in einander greifenden Winkelräder P und Q (welche öfters auch unterirdiſch angebracht werden) geſchieht, die Läufer E eine zweifache Bewegung, nämlich eine im Kreiſe um die Welle B, und eine zweite um ihre eigene Axe D annehmen müſſen; dabei geſtattet der in der Welle B angebrachte längliche Schlitz d, daß ſich die Steine, je nachdem von der zu zerreibenden Subſtanz eine dickere oder dünnere Schichte über den Bodenſtein ausgebreitet iſt, heben oder ſenken, dieſe alſo ſtets mit ihrem ganzen Gewichte wirken können. Wären die Läufer, anſtatt zylindriſch zu ſeyn, gegen den Mittelpunkt des Bodenſteines oder die Axe der Welle B koniſch zulaufend; ſo würde ſich ihre Wirkung, wie bei einer auf gerader Bahn fortrollenden Walze, bloß auf die daraus hervorgehende Preſſung oder Quetſchung beſchränken; während jetzt ein Zurückbleiben der innern, verhältnißmäßig zu großen Umfänge durch Gleiten eintreten, und dadurch eine doppelte Wirkung der Zerreibung Statt finden muß.

198. Um die Läufer in der gehörigen, gleichen oder, um eine breitere Bahn oder Reibfläche zu erhalten, ungleichen Ent-

fernung von der aufrechten Welle zu erhalten, ſind auf der Axe D zwiſchen den Steinen und der Welle runde Scheiben t, t (im erſten Falle von gleicher, im letztern von ungleicher Dicke) aufgeſteckt und an den beiden Enden der Axe die Köpfe m', m' vorgeſchraubt.

Wie aus der Zeichnung zu erſehen, iſt der Bodenſtein A, von welchem das Segment v u v (Fig. 14) weggeſchnitten iſt, von oben mit einem in den Stein eingelaſſenen hölzernen Kranz (welcher auch über das fehlende Segment weggeht) und einer oben offenen Zarge N umgeben. An der Stelle des fehlenden Steinſegmentes iſt in dieſem Kranze eine mit einem Deckel verſchließbare Öffnung M zum Ablaſſen des fertigen Samenmehls angebracht. In vielen Fällen läßt man den Bodenſtein ganz, und umgibt dieſen mit einem hölzernen Kranze, welcher in der Ebene der Mahlfläche rund herum um eine gewiſſe Breite vorſpringt, und in welchem wieder an einer Stelle die genannte Ablaßöffnung angebracht wird.

199. Um endlich den nach allen Seiten hin ſich ausbreitenden Samen (oder die ſonſtige Subſtanz) immer wieder in die Bahn unter die Läufer zu bringen, ſind einige Streichbleche oder Breter angebracht, welche mit den Läufern herumgehen und hart auf den Bodenſtein aufſtreifen. Zu dieſem Ende trägt die vertikale Welle B noch zwei horizontale Querſtücke (hier aus Gußeiſen) F und G, durch welche die Stiele m, m und i des hölzernen und eiſernen Steichers K und I gehen und darin befeſtigt ſind; erſterer ſtreicht dicht an der äußeren Zarge N, letzterer dicht an der inneren Büchſe a. Außer dieſen beiden bemerkt man noch einen dritten Streicher H, deſſen Stiele p, p' durch die genannten Querſtücke F und G beweglich durchgehen, und welcher mittelſt des um c drehbaren Hebels L, wovon das hintere Ende den Stiel p ergreift, gehoben oder bis auf den Bodenſtein herabgelaſſen werden kann. So lange nun die Steine arbeiten, iſt dieſer Streicher H (indem der bei L niedergedrückte Hebel durch einen Vorſtecknagel in dieſer Lage erhalten wird) aufgezogen, ſo, daß er die zu zerreibende Subſtanz nicht berührt; ſobald dieſe jedoch fein genug zerrieben iſt, und herausgenommen werden ſoll, wird dieſer Streicher (durch das Herausziehen des erwähnten Nagels) herabgelaſſen, und der Deckel der oben genannten Öffnung M weggenom-

men; während einigen weitern Umgängen der Welle B, ſtreift dieſer Streicher das ſämmtliche Mahlgut in dieſe Öffnung, durch welche es in ein untergeſtelltes Gefäß fällt.

200. Für gewiſſe Zwecke werden an den Läufern nicht bloß die ſcharfen Kanten (zwiſchen den Mantel- und den Kreisflächen) weggenommen, ſondern die Reibflächen ganz wulſtartig abgerundet; ſie laufen dann in einer Hohlkehle des Bodenſteines, der häufig aus Granit beſteht. Zur Pulveriſirung des Gipſes wird ſtatt des Bodenſteines eine hohl liegende gußeiſerne Platte benützt, welche mit vielen kleinen Löchern verſehen iſt, durch die der Gips ſogleich auf ein Sieb, welches durch die Maſchine ſelbſt eine ſchüttelnde Bewegung erhält, fällt, um das feinere von dem gröberen Pulver abzuſondern.

201. Bei der kürzlich eingerichteten Ölmühle, welche wir in Jolimont bei Mons geſehen, haben die Läufer einen Durchmeſſer von etwa 6½ Fuß, und eine Dicke von 18 Zoll. Der eben ſo große Bodenſtein iſt noch mit einem, einen Fuß breiten hölzernen Kranze, und das Ganze mit einer Blechzarge umgeben.

Bei der ebenfalls ganz neu errichteten Ölmühle in Rannersdorf (bei Wien) haben die Steine 6 Fuß Durchmeſſer und bei 9 Zoll in der Dicke, ſie wiegen jeder im Durchſchnitte gegen 60 Zentner, und beſtehen aus dichtem, kalkhaltigen Sandſteine, welcher von dem bekannten, am Leithagebirge liegenden »Kaiſerſteinbruche« bezogen worden. Bei der einen Mühle, welche den früher auf der Walzenmühle gebrochenen Samen zu Mehl zerreibt, machen die Steine 10, bei einer zweiten ſolchen Mühle, auf welcher die durch die erſte Preſſung erhaltenen Ölkuchen abermals zerrieben werden, gegen 20 Umdrehungen per Minute um die vertikale Welle. Der Bodenſtein iſt mit einem, einen Fuß breiten, eichernen Kranze, und dieſer mit einer niedern hölzernen Zarge umgeben.

Bei der in Le Blanc's Recueil I. Pl. 55, 56 aufgenommenen Ölmühle haben die Steine nahe 7½ Fuß Durchmeſſer und 17 Zoll in der Dicke. Die aufrechte Welle hat 5½ Zoll im Geviert, jedoch in der Mitte, dort, wo die horizontale Axe durchgeht, über 10 Zoll; dabei iſt ſie 8 Fuß lang. Die horizontale Axe der beiden Läufer iſt 6 Fuß lang und volle 3 Zoll im Durchmeſſer.

In der Mehlspeisfabrik in Ars bei Metz hat der eine von der vertikalen Welle etwas weiter abstehende Stein 5 Fuß 5 Zoll, der andere 5 Fuß 1 Zoll; die Welle macht per Minute 4 Umdrehungen; es werden in einer Stunde bei 62 Pfund Teig bereitet, und die nöthige Betriebskraft beträgt nicht ganz die von 3 Pferden.

In der Glasfabrik zu Baccarat (Meurthe) werden zwei Granitsteine von 3 Fuß 7 Zoll Durchesser, 15½ Zoll Dicke und 2000 Pfund jeder im Gewichte, zum Zerreiben der Erden und Scherben oder Bruchstücke von Schmelztiegeln verwendet. Die beiden Steine stehen von Mitte zu Mitte um 7½ Fuß von einander ab; die vertikale Welle vollendet per Minute 7½ Umdrehungen; die nöthige Betriebskraft beträgt nahe die von zwei Pferden, und es werden damit in 12 Stunden 6 bis 8 Lagen alte Trümmer von Schmelztiegeln, jede Lage zu 260 Pfund, zu feinem Sande zerrieben; von trockener fetter Erde steigt das Mahlquantum bis 5350 Pfund.

In der Robert'schen chemischen Produkten- und Glasfabrik bei Hallein haben die zum Zerreiben des Kalkes, Glaubersalzes, der Soda u. s. w. verwendeten, aus Eisen gegossenen Läufer 3 Fuß Durchmesser und 12 Zoll Dicke; der von der vertikalen Welle etwas weiter entfernte wiegt bei 25, der nähere 35 Zentner. Eine besondere Rücksicht wurde darauf genommen, daß der Umfang der Läufer etwas größer sey, als die Länge oder der Umfang der horizontalen Bahn, damit das Mahlgut fortwährend nach einwärts geschoben werden möge.

Um solche Mühlen mit einem Pferde betreiben zu können, wird oft nur ein einziger Läufer verwendet. Dort, wo sich das Mahlgut zu sehr an die Reibfläche der Läufer anhängt, wird noch überdieß ein eigener Abstreicher angebracht.

Wir bemerken schlüßlich, daß diese Mühlen in allen jenen Fällen den Stampfwerken vorzuziehen sind, in welchen die zu pulverisirenden Körper ihrer Textur oder Härte nach nicht nothwendig ein Stoßen oder Zerschlagen erfordern; weil hier nicht, wie bei Stampf- und Hammerwerken, die Massen immer von neuem von der Ruhe aus in Bewegung zu setzen sind, welches einen fortwährenden Kraftverlust bedingt.

Kaffeemühlen.

202. Obſchon man auch die oben (Nr. 160) beſchriebene Hand-Steinmühle, mit Hinweglaſſung des Beutelwerkes, zum Mahlen des gebrannten Kaffees mit Vortheil benützen kann, wenn es ſich, wie z. B. bei Kaffeeſiedern, um große Quantitäten handelt; ſo hat man gleichwohl auch für dieſen Fall eigene Kaffeemühlen konſtruirt. Eine der beſten Mühlen dieſer Art, die uns bekannt, iſt vom hieſigen Mechaniker Bollinger erfunden, und auf Taf. 209, in Fig. 9 im Auf- und Fig. 10 im Grundriſſe dargeſtellt.

A bezeichnet einen viereckigen prismatiſchen Kaſten aus Eichenholz, in welchem von oben der mit einem Deckel verſchließbare Blechtrichter oder die Goſſe B, unten eine ſperrbare Lade C, und in der Mitte die Querbank oder der Steg k angebracht ſind, auf welchem der Mahl- oder Reibapparat befeſtigt iſt. Dieſer Apparat beſteht aus einem abgeſtutzten ſtählernen Kegel a, welcher auf ſeiner Oberfläche mit ſpiralförmigen, gegen das dickere Ende zu immer feiner werdenden Schneiden verſehen, und aus einem ähnlichen hohlen Kegel b, welcher an ſeiner innern oder hohlen Mantelfläche ebenfalls, jedoch parallel mit der Axe geriffelt oder geſchärft iſt. Dieſer, die Reibſchale bildende hohle Kegel wird durch zwei zirkelförmige Eiſenbänder auf dem Querbrete k, welches den untern Raum C von dem obern völlig abſperrt, und welches, ſo weit es für die Aufnahme des Kegels b nöthig, ausgeſchnitten iſt, gehörig befeſtigt; während der Reibkolben a mit ſeiner horizontalen Axe in zwei Lagern c und d ſo liegt, daß dieſer der Länge nach, d. i. in der Richtung ſeiner Axe etwas verſchoben werden kann. Da nun das durch das Lager d reichende Ende der Axe in einen mit einer Schraube und Gegenmutter verſehenen Körner e läuft; ſo läßt ſich dieſe genannte Verſchiebung, folglich auch dadurch die lichte Entfernung zwiſchen den reibenden Flächen der Kegel, und damit das feinere oder gröbere Vermahlen des Kaffees beliebig reguliren. Mit dem andern Ende c der Kolbenaxe iſt ein eiſernes Stirnrad f befeſtigt, welches in ein dreimal kleineres Getrieb g eingreift, deren horizontale Axe h einerſeits einen Arm D mit zwei Schwungkugeln, andererſeits aber die Kurbel m trägt,

mittelst welcher die Mühle betrieben wird. Nach dieser Einrichtung läuft also nach drei Umdrehungen der Kurbel, der Kolben in seiner Hülse einmal um; dabei fallen die Kaffeebohnen durch die Gosse an dem dünneren Ende des Kolbens ein, und werden, während sie von den spiralförmigen Schneiden desselben dem dickeren Ende zugeführt werden, immer feiner und feiner zerrieben.

Ein Mann kann auf dieser Mühle bequem alle Stunden 12 Pfund Kaffee mahlen, welche Quantität immer auf einmal in die Gosse eingeschüttet und gerieben oder gemahlen aus der Lade herausgenommen wird; dabei kann derselbe während der ganzen Operation unter Verschluß gehalten werden.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß diese Mühle zur Noth auch zur Vermahlnng des Getreides, so wie außerdem noch zu mehreren andern Zwecken dienen kann. So benützt z. B. der hiesige Papier-Tapeten-Fabrikant Spörlin diese Mühle zum Vermahlen der Wollabfälle, welche er zum Veloutiren der Tapeten verwendet.

203. Auf einem ähnlichen Prinzipe beruht die Kaffeemühle, welche dem Friederich Johnson zu Paris im J. 1831 patentirt wurde, und welche man in der Description des Machines et procédés consignés dans les Brevets d'invention etc. T. XXXIII, S. 108 (und daraus im polyt. Zentralblatte v. J. 1839, S. 182) beschrieben findet.

Kakao- und Chokolademühlen.

204. Wie schon im Artikel »Chokolade« (Bd. 3, S. 478) erwähnt wurde, benützt man zur Bearbeitung des Chokoladeteiges aus den gemahlenen Kakaobohnen ebenfalls eigene Maschinen oder Mühlen, wovon auch (a. a. O.) eine in Kürze bereits angegeben ist. Die hier mit etwas mehr Ausführlichkeit zu beschreibende und auf Taf. 210 und 211 abgebildete Kakao- und Chokolademühlen wurden mit sehr gutem Erfolge von dem Pariser Mechaniker, Herrn Antic angegeben und ausgeführt.

205. Die Kakaomühle betreffend, so ist diese auf Taf. 210, in Fig. 9 im Durchschnitte, und in Fig. 10 zum Theil im Grundrisse dargestellt. Auf einem, in zwei gegenüberstehenden Mauern des Gebäudes befestigten hölzernen Querbalken B, ist die mit einem

aufwärtsſtehenden koniſchen Rande a verſehene gußeiſerne Platte d mit drei Schrauben f aufgeſchraubt und zur Aufnahme des Trichters oder der Goſſe A beſtimmt, welche an dem genannten Bord a befeſtigt wird. a iſt die zylindriſche Reibſchale oder Hülſe, und b der etwas koniſch geformte Kolben oder die Nuß, welche auf der vertikalen Spindel I' ſitzt; dieſe Spindel findet oberhalb ihre Führung in dem Steg c, welcher jedoch das Einfallen der Kakaobohnen in die Schale a ſo wenig als möglich hindern darf. Schale und Nuß ſind aus Schmiedeiſen, und nachdem ſie geſchärft worden, eingeſetzt, d. i. oberflächlich gehärtet. An dem genannten Querbalken B iſt noch von unten die Baſis e einer zylindriſchen (gußeiſernen) Kapſel m, ſowohl durch vier Schraubenbolzen f', als zugleich noch mit durch die erwähnten Schrauben f befeſtigt. In dieſem hohlen Zylinder läßt ſich der dreiarmige Steg h, auf welchem die Nuß b ruht oder aufliegt, mittelſt dreier Stellſchrauben g auf und ab ſchieben, und dadurch die Diſtanz zwiſchen der Nuß und der Schale, folglich die Feinheit des Mahlgutes reguliren und beſtimmen.

206. Die Chokolademühle iſt auf Taf. 211 (Fig. 4) im Durchſchnitte, und zwar in Verbindung mit der eben beſchriebenen Kakaomühle dargeſtellt, während noch auf Taf. 210 einige der wichtigeren Beſtandtheile in einem größeren Maßſtabe abgebildet ſind.

Auf einer kreisförmigen, einen ſtumpfen Kegel bildenden Granitplatte D, laufen vier gußeiſerne kegelförmige Walzen E im Kreiſe und zugleich um ihre Axen herum. Die Zapfenlager n dieſer Walzen liegen in den vier Armen eines gußeiſernen Kreuzes H, welche Arme ſich in einer runden, zugleich mit angegoſſenen Büchſe p, die in der Mitte eine vierkantige Öffnung zur Aufnahme der Welle I beſitzt, vereinigen; dabei ruht der untere Theil o dieſer Büchſe auf dem Abſatze des runden Halſes q der Welle ſo auf, daß ſich die Baſis der Büchſe bei ihrer durch die Welle I veranlaßten Umdrehung nicht reiben kann. Die genannten koniſchen Walzen E erhalten jede eine ſchmiedeiſerne Axe r, deren abgedrehte Zapfen O in einem von oben darauf liegenden, in den Nuthen der gabelförmigen Lappen t (Taf. 210) eingeſchobenen metallenen Backen oder Lagern laufen; um dabei den Walzen je nach der dickern oder dün-

neren Teigunterlage, nach vertikaler Richtung, eine gewisse Elastizität oder Nachgibigkeit zu verschaffen, befindet sich, wie aus Fig. 11, Taf. 210 zu ersehen, zwischen jedem Backen oder Lagern und dem oberen Theile des Gehäuses oder Lappens t, des Kreuzes H eine Spiralfeder l, welche diesem Backen in seiner Nuth eine auf- und abwärts gehende Bewegung gestattet. Zugleich ist auch aus dieser Figur ersichtlich, wie die Zapfen durch die angebrachten Bohrungen oder Kanäle mit Öl versehen oder geschmiert werden können. Der den untern Theil der Büchse p umgebende Kranz v dient bloß dazu, um zu verhindern, daß der Chokoladeteig nicht zwischen den Hals q, der Spindel I und ihrer Büchse gelange, und dadurch den Betrieb erschwere.

207. Die Wirkung dieser Mühle ergibt sich nun von selbst. Wird nämlich die vertikale (etwa nach abwärts verlängerte und da zugleich als Welle eines Pferdegöpels dienende) Welle I vom Motor aus in Bewegung gesetzt, so dreht sich auch das Kreuz H sammt den vier Walzen, die zugleich um ihre eigenen Axen umlaufen, um diese Welle oder Axe im Kreise herum, und diese Walzen, indem sie mit ihrem ganzen Gewichte frei wirken können, zerquetschen und zerreiben den gemahlenen Kakao auf der Granitplatte D, bis dieser in einen gleichförmigen fetten Teig verwandelt worden. Da jedoch zur vollkommenen Mengung und Verarbeitung des Chokoladeteiges von Zeit zu Zeit ein Schleifen oder Gleiten der Walzen erforderlich ist; so ist noch folgende Einrichtung getroffen. Zwei von diesen vier Walzen tragen an ihrer vorderen oder größeren Grundfläche jede ein Sperr-Rad α (Taf. 211), in welches ein Sperrkegel eingreift, der sich um einen in dem Lappen t des Kreuzes H befestigten Stift dreht und mit einem Griffe oder Stiel S verbunden ist, durch welchen dieser Sperrkegel sehr leicht zum Eingriff gebracht oder wieder ausgelöst werden kann; offenbar wird im ersten Falle die Walze in ihrer wälzenden oder rollenden Bewegung gehemmt und zum Gleiten gezwungen, was man jedoch nicht zu lange fortsetzen darf, weil die Walze sonst an der betreffenden Stelle etwas abgeschliffen, und dadurch unrund werden könnte.

208. Um den Teig während seiner Bearbeitung von dem Mittelpunkte der Grundplatte fortwährend gegen den Umfang derselben zuzuführen, sind an der Büchse oder Hülse p in den vier

Zwischenräumen der Arme H in jedem ein kurzer, etwas krumm gebogener Streicher oder Schaber (raclette) angebracht, welche sich also zugleich mit herum bewegen; auch wird dieses Herabgleiten des Teiges noch durch die genannte konische Form des Tisches D befördert.

209. Was endlich die Verbindung dieser beiden eben beschriebenen Mühlen anbelangt, so ist diese aus Fig. 4, auf Taf. 211 zu ersehen. Die bereits enthülsten Kakaobohnen werden in der oberen der Chokalademühle angebrachten Kakaomühle gerieben oder vermahlen; der Kakao gelangt dann durch die Gossen C auf den Tisch D, unter die Walzen E, welche ihn nach und nach, indem die über den Tisch auf den mit Eisenblech belegten kreisförmigen Rand oder Bord F herabfallende Masse immer wieder auf den Tisch D gebracht wird, in den vollkommen homogenen fetten Chokoladeteig verwandeln. Um dabei das Öl oder die Butter des Kakao leichter zu extrahiren, wird der Tisch oder die Granitplatte mäßig von 25 bis 30° C.) erwärmt; dieß wird durch 4 Rechauds K bewirkt, welche auf einer unter dem Tische mit der Welle I fest verbundenen runden Eisenplatte i stehend, mit im Kreise herumgeführt werden.

Außer der hohlen zylindrischen Grundmauer G, welche den Granittisch D und den Bord F trägt, und am Umfange mit einigen Blechthürchen versehen ist, bemerkt man in dieser Figur endlich noch zwei Abstellen oder Auslösungen L und M, wovon die erstere zur augenblicklichen Sistirung der Kakaomühlen (wenn sich etwa unter den Bohnen Steinchen oder sonstige harte Körper befinden sollten), letztere zum Abstellen der Chokolademühle dient, während die unter N noch fortgesetzte Welle I fortwährend in Bewegung seyn kann.

Bei Benützung eines Göpels kann ein einziges Pferd nicht bloß diese beiden Mühlen, sondern zugleich noch eine Batterie von vier, in eigens hiezu eingerichteten birnförmigen, gußeisernen (von unten heizbaren) Mörsern arbeitenden eisernen Stößern betrieben werden, indem diese Vorrichtung in den Chokoladefabriken oft noch nebstbei, und besonders zur Erzeugung geringerer Chokoladesorten, für welche die Bearbeitung des allerlei Zusätze erhaltenden Teiges eine größere Kraft erfordert (s. a. a. O. S. 470).

Lohmühlen.

210. Anstatt die gehörig getrocknete Eichen- oder Birkenrinde, zum Behufe der leichteren Extraktion des Gerbestoffes, auf Stampf- oder Steinmühlen (162) zu Lohe zu vermahlen, benützt man in neuerer Zeit mit großem Vortheile die in Fig. 11, Taf. 209 abgebildete, von James Weldon erfundene, und schon im Jahre 1797 patentirte Lohmühle.

Diese besteht nach Art der gewöhnlichen im Hause üblichen Kaffeemühlen, aus einem hohlen oben und unten offenen gußeisernen Zylinder B, welcher sich nach unten konisch erweitert und an der inneren oder konkaven Mantelfläche mit messerartigen, gegen die Axe schief liegende Riffeln versehen ist, welche unten im konischen Theile zahlreicher und feiner, im zylindrischen Theile aber weiter aus einander stehen und gröber sind; ferner aus einem hohl gegossenen konischen oder glockenförmigen Kolben A, welcher an seiner äußern Oberfläche ebenfalls solche Riffeln besitzt, von denen sich einige nach aufwärts fortsetzen und da bedeutend gröber als im unteren Theile sind. Aus Fig. 11 erhellet die Form dieser Riffeln im horizontalen Durchschnitt und die Art wie sie gegen einander wirken. Dieser Kolben A steckt an einer vertikalen Axe D, welche oben durch die Pfanne b geht, unten aber auf dem Lager oder der Spur c ruht, deren Einrichtung jener die wir oben in 66 bei der in Fig. 11, Taf. 204 dargestellten Pfanne beschrieben haben, ganz ähnlich ist; wie man sieht, ist die Pfanne b an dem oberen Querbügel, jene c aber auf dem gußeisernen Stege F des ebenfalls gußeisernen Gestelles E befestigt. An die Docken E, E sind bei a nach einwärts springende Laschen angegossen, auf welchen der umgebogene Rand der Schale B aufsitzt und auf jeder Seite mit 2 Schraubenbolzen befestigt ist. Auf dem oberen Theile dieser Schale oder des Zylinders B wird ein Trichter C aufgesetzt, welcher die zu zerreibende Rinde, die früher in einem Stampf- oder eigenen Schneidewerk (s. diesen Artikel) gröblich zerstoßen oder zerschnitten wird, aufnimmt und dem Reibkolben A zuführt. Diese gelangt nämlich zuerst zwischen die obern und größern, und dann erst zwischen die untern und feinern Messer oder Schneiden, wird hier in gröbliches Pulver

zerrieben und fällt am unteren Umfange des Gehäuses B heraus in ein Drahtsieb, in welchem sogleich die gröberen von den feineren Theilen geschieden werden. Um aber den Reibkolben A, dessen Abstand vom konischen Theile des Gehäuses B zum Behufe der feineren oder gröberen Vermahlung mittelst der Druckschraube β regulirt werden kann, um seine Axe sammt der Welle D umzudrehen, wird an den oberen Theil derselben entweder ein Kegelrad aufgesteckt, in welches ein zweites vom Motor aus in Bewegung gesetztes eingreift, oder es wird daran unmittelbar ein horizontaler Zugarm, an welchem ein oder mehrere Pferde angespannt werden und wie an einem Göpel wirken, befestigt. Man läßt den Kolben in einer Minute von 16 bis 25 Umdrehungen machen, und kann damit, bei sonst guter Konstruirung dieser Mühle per Pferdekraft in einer Stunde gegen einen Zentner Eichenrinde, nämlich nahe 3mal so viel als auf der gewöhnlichen Stampfmühle, zu Lohe vermahlen.

211. Nach Farey's Angabe *) lieferte eine solche Lohmühle, welche von einer 4 Pferdekräftigen Dampfmaschine betrieben wurde und deren Kolben unten 25 Zoll Durchmesser hatte, in 12 Stunden 4 Tonnen, also per Pferdekraft nahe 18 W. Zentner, folglich in einer Stunde $1^1/_2$ Zentner Lohe; dabei muß man jedoch berücksichtigen, daß sich die Leistung eines sogenannten Maschinen- zu jener eines wirklichen Pferdes (welches oft genug verwechselt wird) etwa wie 3 : 2 verhält.

Nach einer Angabe von Le Blanc, dessen Recueil industriel (I. Pl. 71) genau detaillirte Zeichnungen von dieser Mühle enthält, werden in einem zu Paris befindlichen Etablissement (Salleron) 4 solche Mühlen von einer Dampfmaschine, welche 12 Pferdekräfte besitzt, betrieben. Eine solche Mühle, wobei der Durchmesser des Kolbens $7^1/_2$, dessen Höhe 5, Höhe des Zylinders gegen 4 und Höhe oder Länge der feinen Schneiden 2 Dezimeter oder etwas über $7^1/_2$ Zoll beträgt, kostet nach dieser Angabe 1500 Franks.

212. Bei der von Chapman in Yorkshire erfundenen Lohmühle laufen 2 horizontale eiserne Walzen, wovon die eine fast

*) In dessen treatise on the Steam Engine, pag. 987.

doppelt so dick als die andere ist, und welche parallel mit den Axen geriffelt sind, einander beinahe berührend so um (wobei die kleinere schneller als die größere), daß die Schneiden oder Riffeln, welche wieder auf die in Fig. 11' dargestellte Weise geformt sind, gegen einander arbeiten und dadurch die erste Zerreibung der Rinde bewirken. Von da fällt diese auf ein unter der großen Walze liegendes mit ihr konzentrisches, ebenfalls der Länge nach mit feinen Riffeln oder Schneiden versehenes Zylindersegment und wird zwischen diesem und der ganz nahe darüber wegstreichenden Walze (ganz so wie in Fig. 11', nur, daß der gezeichnete Querschnitt nicht in einer horizontalen sondern vertikalen Ebene liegt) vollends pulverisirt. Dieses Zylindersegment läßt sich mittelst Stellschrauben mehr oder weniger der Trommel oder Walze nähern, um die Lohe feiner oder gröber erhalten zu können. Da sich endlich die Riffeln der großen Walze leicht mit Rinde verlegen können, so läuft noch hinter derselben ein mit Spitzen versehenes Rad in entgegengesetzter Richtung so um, daß die Spitzen die Walze beinahe berühren und dieselbe immer rein halten *).

Farbmühlen.

213. Da die übrigen zum Zerreiben der erdigen sowohl als der Lackfarben üblichen Mühlen bereits im Artikel »Färbekunst« (Bd. 5, S. 425) angeführt sind; so bleiben uns hier nur noch die in den Färbereien zur Auflösung des Indigos gebräuchlichen Mühlen zu erwähnen übrig **).

*) M. s. Barlow's treatise on the Manufact. and Machinery of Great Britain. Lond. 836. S. 345.

**) Als noch hierher gehörig dürfte die Farbereibemühle von Lemoine zu erwähnen seyn, welche aus zwei horizontalen Steinen besteht, wovon der obere nur halb so groß als der untere ist und gegen diesen exzentrisch liegt. Jeder dreht sich um seine vertikale Axe und zwar laufen sie gegen einander mit einer solchen Geschwindigkeit, daß der obere immer 50 Umdrehungen macht bis der untere 10mal umläuft; während derselben Zeit hebt sich der obere Stein 6mal in die Höhe, um die zu reibende Farbe zwischen die Steine gelangen zu lassen. Nach vollendeter Arbeit (nach 2000 Umläufen des oberen Steines) sammelt ein großes Messer die geriebene Farbe u. s. w. (M. s. Dingl. polyt. Journ. Bd. 22, S. 177.)

Um ſowohl die chemiſche Einwirkung der reibenden Körper als auch jeden Verluſt dieſes theuren und koſtbaren Farbeſtoffes ſo viel wie möglich zu vermeiden, benützt man in kleineren Färbereien die in Fig. 12, Taf. 209 abgebildete Indigomühle. A iſt das zylindriſche oder keſſelförmige, am Boden mit einer herumgehenden Rinne verſehene und mit einem Deckel verſchließbare, gewöhnlich gußeiſerne oder kupferne Gefäß, welches das Waſſer und den aufzulöſenden Indigo aufnimmt. B iſt eine aufrechte eiſerne Spindel, welche mit ihrem unteren Zapfen in einer im Boden des Gefäßes angebrachten Spur, oben aber in einer in dem Querſtück G eingelaſſenen Pfanne läuft und mittelſt zweier Kegelräder C, D durch eine Kurbel E in eine rotirende Bewegung verſetzt werden kann. Dicht unter dem Deckel trägt dieſe Spindel mehrere diametrale Arme a, an denen die lothrecht herabgehenden Stangen oder Treiber b eingeſchraubt oder befeſtigt ſind, welche bei ihrem durch die Axe B veranlaßten Umlauf mehrere in die gedachte Rinne des Gefäßes eingelegte gußeiſerne, mit einer glatten Oberfläche verſehene Kugeln vor ſich hertreiben, welche durch ihr Gewicht den mit Waſſer vermiſchten Indigo in eine teigige Maſſe verkneten und ſo nach und nach ſeine Auflöſung und Schlämmung bewirken, wobei die klare Auflöſung von Zeit zu Zeit abgegoſſen wird. Zur Erzielung eines gleichförmigeren, natürlich ſehr leicht zu bewirkenden Ganges, ſind noch die Schwungkugeln F angebracht.

214. In größeren Färbereien verwendet man auch größere, durch Waſſer-, Pferde- oder Dampfkraft in Bewegung zu ſetzende Indigomühlen. In einem langen prismatiſchen mit einem halbzylinderförmigen Boden (deſſen Axe nach der Länge des Prisma und horizontal liegt), verſehenen Gefäße werden durch eine um 2 Spitzen, wie um eine horizontale, mit der Axe des Zylinders parallelen Axe oſzillirenden Rahmen, mehrere eiſerne Walzen, wie vorhin die Kugeln, in dem zylindriſchen Boden auf- und abgerollt und dadurch wieder die Zerknetung und Auflöſung des Indigos bewirkt. Dieſer im Stand der Ruhe vertikal herabhängende Rahmen oder Rechen, beſitzt in ſeiner halben Länge einen aufwärts durch den Deckel des Gefäßes (der aus 2 Theilen beſteht), gehenden Stiel,

mittelst welchem diesem Rechen vom Motor aus die oszillirende Bewegung ertheilt wird.

Mühlen, um das Farbholz, als: Blauholz, Krapp u. s. w. zum Behufe der Infusion in schmale Stücke oder Späne zu zerschneiden oder zu verwandeln, erscheinen im Artikel »Schneidemühlen.«

Porzellanmühlen.

215. Die zum Behufe der Bereitung der Porzellanmasse oder des Porzellangutes mit der Porzellanerde (Kaolin) zu vermengenden übrigen Materialien, als Kies oder Quarz, Feldspath, Kreide u. s. w., müssen vorher äußerst fein gemahlen oder zerrieben werden, wozu man, obschon auch, wie oben (Nr. 162) erwähnt, die gewöhnlichen Steinmühlen (jedoch mit härteren Steinen) verwendet werden können, in der königl. Porzellan-Fabrik zu Sèvres bei Paris, mit vielem Vortheile eigene Mühlen, und zwar von 2 verschiedenen Konstruktionsarten, anwendet.

216. Die erstere oder kleinere Mühle, mit einem horizontalen Läufer aus hartem Steine, ist auf Taf. 210 in Fig. 1 in einem vertikalen Durchschnitt, und in Fig. 2, so weit es hier zur Erklärung nothwendig, im Grundriß dargestellt.

Der auf einem soliden Fundamente C ruhende Bodenstein B ist von einer hölzernen, mit eisernen Reifen abgebundenen Tonne D so umgeben, daß zwischen dem Umfange des Steines und jenem der Tonne ein Zwischenraum von nahe 4 Zoll bleibt, welcher durch einen hölzernen, rund herum einen von der Mahlfläche des Bodensteins bis zur halben Höhe des Läufers reichende schiefe oder hohle Kegelfläche bildenden Kranz d ausgefüllt ist, auf welchem die aus der Flüssigkeit sich präzipitirenden schwereren Theile zwischen die Steine gleiten können. Aus diesem Kranze ist an einer Stelle in vertikaler Richtung ein schmaler Streifen herausgeschnitten und dadurch eine mittelst der Schütze E verschließbare Seitenöffnung gebildet, durch welche nach Beendigung der Arbeit die mit Wasser vermischten fein zerriebenen Substanzen abgelassen werden; dazu wird sowohl diese Schütze, als auch der an derselben Stelle der Tonne befindliche Auslaßhahn e herausgezogen.

Der Läufer A hat, wie der Bodenstein, nahe an 2 Fuß Durchmesser, ist aber auf eine eigene Art geschnitten und zugerichtet. Zuerst wird durch seine ganze Höhe und parallel mit der Axe ein Prisma von den Grundflächen c a g h herausgeschnitten, wobei der Bogen h c beiläufig den sechsten Theil der Peripherie beträgt, und a g etwas über den Mittelpunkt hinausgeht. Außerdem wird an jener Seite A dieser Öffnung, welche beim Umlaufe des Steines vorausgeht, von der Boden- oder Mahlfläche das keilförmige oder pyramidale Stück a b c (wobei die Höhe der Pyramide in c einen guten Zoll beträgt) weggenommen, so, daß der Läufer, wenn er in der in Fig. 2 angezeigten Richtung umläuft, mit dieser Höhlung die zu vermahlenden Substanzen faßt oder angreift, und zwischen die Steine bringt. Der übrige Theil der Mahlfläche wird endlich gleichförmig geschärft oder behauen, und noch, besonders wenn der Stein nicht durchaus von gleicher Härte ist, mit einigen radialen Furchen α und α′ (Fig. 2) versehen.

217. Um den Läufer in Bewegung zu setzen, ist an seiner obern Kreisfläche eine Haue I (Fig. 2 und 4) eingelassen, welche in der Mitte ein rundes Loch k, zu beiden Seiten aber die viereckigen Öffnungen i, i besitzt, in welche die Hörner f, f der Klaue G (Fig. 1 und 3) eingreifen, welche auf die vertikale Spindel F (Fig. 1 und 3) so aufgeschoben ist, daß durch Umdrehung der Spindel auch die Klaue mitgenommen wird; zu diesem Ende ist die zylindrische Spindel an dem untern Theile (wie aus Fig. 3 zu ersehen) mit einer vorspringenden Feder oder Klavette versehen, welche in eine passende Nuth der Klaue G hineinpaßt.

Werden nun beim Durchstecken der vertikalen Spindel F durch die Öffnung k die Hörner f, f der Klaue G mit der Haue I zum Eingriffe gebracht, so muß bei Umdrehung der Spindel auch der Läufer, welcher auf diese Weise mit seinem ganzen Gewichte wirkt, mit umlaufen. Da im Anfange, wenn die Steine noch neu, der Läufer bei 15, der Bodenstein 12 Zoll hoch ist, so muß bei der allmälichen Abnützung derselben (der Läufer wird noch bei einer Höhe von 9 bis 10 Zoll benützt) auch die Klaue auf der Spindel immer weiter herabgeschoben werden können. Aus diesem Grunde reicht die Spindel im Anfange gegen 8 Zoll unter

die obere Kreisfläche des Läufers herab, wozu durch den genannten Ausschnitt c a g h zugleich der nöthige Raum dargeboten wird; die Klaue selbst kann jedesmal durch eine in Fig. 3 angedeutete Druckschraube an dem gehörigen Ort festgehalten werden.

218. Um ferner bei fortwährendem Gange des Motors die Spindel F nach Belieben in Bewegung oder Ruhe versetzen zu können, dienet folgende Einrichtung. Ein zylindrisches Rohr L umgibt die Spindel auf solche Weise, daß sich diese in dem Rohre exakt, jedoch ohne bedeutende Reibung (dazu ist die Bohrung nur an beiden Enden des Rohres genau der Spindeldicke gleich, durch die übrige Länge aber etwas weiter gehalten) drehen kann. Am oberen Ende trägt dieses Rohr ein Kegelrad M, so, daß durch Umdrehung desselben auch das Rohr um die Spindel gedreht wird; zu welchem Ende das Rohr noch in zwei Lagern m und m' (Fig. 1) läuft, welche beziehungsweise in den gußeisernen Querstücken p und n befestigt sind. Endlich schiebt sich am obern Theile der Spindel, wo sie ebenfalls mit einer Zunge oder Klavette versehen ist, eine mit zwei Klauen r, r versehene Muffe N, welche durch diese Zunge mit der Spindel ein Ganzes ausmacht, so auf und ab, daß im ersten Falle durch ihre Umdrehung bloß die Spindel, im zweiten Falle aber, in welchem die Klauen einen Arm des Rades M ergreifen, auch dieses Rad sammt dem Rohre L mit herum nimmt. Wird nun bei dem fortwährenden Umlaufe des Kegelrades M (vom Motor aus in Bewegung gesetzt) die Muffe N mittelst des Auslöshebels P (welcher den Hals der Muffe auf die bekannte Weise umfaßt) in die Höhe gehoben, so, daß die Klauen außer Eingriff gesetzt werden; so läuft das Rad M mit dem Rohre L um die Spindel leer herum, und läßt die Spindel mit den Läufer stehen; wird dagegen die Muffe herabgelassen, so faßt ein Arm des Rades M die Klauen r derselben, und bewirkt so den Mitumlauf der Muffe mitsammt der Spindel und dem Läufer.

219. In Sèvres werden durch das vorhandene Wasserrad drei derartige Mühlen mit einer solchen Geschwindigkeit betrieben, daß die Läufer in einer Minute 11 bis 12 Umläufe machen. Jeder Läufer wiegt, so lang er neu ist, gegen 6 Zentner. Die jedesmal aufgeschüttete zu vermahlende trockene Masse be-

trägt 100, und das damit vermengte Wasser 40 Kilogramme oder 250 W. Pfund; das Volumen gegen 55 W. Maß. Da nun der Läufer sofort in eine Flüssigkeit, dessen spezifisches Gewicht nahe 1·7 beträgt, eingetaucht ist, so verliert er so viel von seinem Gewichte, daß er beiläufig nur (und zwar im Anfange) noch mit 800 Pfd. wirksam ist.

Bemerkenswerth ist dabei der Umstand, daß, wenn der Läufer zu langsam umgeht, oder aus irgend einem Anlasse während der Arbeit einige Minuten stehen gelassen wird, dieser sich durch die zwischenliegende zu zerreibende Substanz mit dem Bodensteine so fest leimt, daß er nur mit Mühe wieder getrennt und in Bewegung gesetzt werden kann. Durch etwas Zusatz von Essig läßt sich dieses Verleimen (plombage) auf eine noch nicht gehörig erklärte Weise gänzlich verhindern. Zur größeren Sicherheit ist die horizontale Fortleitungswelle, welche die drei in die Räder M eingreifenden Kegelräder trägt, mit dem vom Motor oder dem Wasserrade aus bewegten Theile durch eine Friktions-Kupplung verbunden, so daß diese einem zu großen Widerstande am Läufer nachgeben, und diesen allmälich überwinden kann.

220. Die größere Mühle besteht aus einer hölzernen Kufe D (Fig. 5 und 6), auf deren Boden a der Bodenstein B aufliegt; der etwa zwischen der Umfläche des Steines und der Wand der Kufe bleibende Zwischenraum wird durch den, ohnedieß wie bey der vorigen Mühle angebrachten, hölzernen konischen Kranz α, welcher wieder rund herum eine schiefe Fläche bildet, unschädlich gemacht. Die Kufe selbst ruht auf einem starken hölzernen Gebälke E, und ist wieder an einer passenden Stelle mit einem Auslaßzapfen e, zum Ablassen der fertig geriebenen flüssigen Masse, versehen.

Anstatt des Läufers werden hier mehrere massive Blöcke A über den Bodenstein weg- oder fortgeschoben, wozu die folgende Einrichtung getroffen ist. Im Zentrum der Kufe erhebt sich über den Boden a ein hohler gußeiserner, abgestutzter Kegel b, welcher auf den Boden aufgeschraubt, und von außen rund herum wieder mit Holz verkleidet ist. Durch diesen Konus geht die vertikale eiserne Spindel C, welche an ihrem untern Ende in einer Spur r (die, wie aus der Zeichnung zu ersehen, auf einem gußeisernen Bogen ruht, und im Wesentlichen eben so wie die oben

in Nr. 66 beschriebene eingerichtet ist), am obern aber in eine Pfanne t läuft, am untern Ende das Kegelrad G, und am obern einen gußeisernen, mit drei Armen h versehenen Kranz F trägt, welcher in Folge einer an der Spindel befindlichen, in die Nuth i (Fig. 6) passenden Zunge mit der Spindel gleichzeitig umläuft. An jedem dieser drei Arme sind nach abwärts drei Latten I aus Eichenholz mit zwei Schrauben s angeschraubt, welche nahe bis auf die Mahl- oder Reibfläche des Bodensteines herabreichen. Auf ähnliche Weise sind auch an der äußern Ringfläche des Kranzes selbst solche Latten oder Schaufeln L angebracht, und zwar auf jedes Drittel des Umfanges 5, in den aus Fig. 6 zu ersehenden Entfernungen; zugleich sind sie unten nach der Schiefe des konischen Kranzes α schräg abgeschnitten, damit sie an diesen, ohne zu berühren, sehr nahe vorbeistreichen können.

Wird nun vom Motor aus das Kegelrad G mit der Spindel C und dem Kranze F in der durch den Pfeil (Fig. 6) angedeuteten Richtung herumbewegt (in Sèvres werden per Minute 8 Umdrehungen gemacht), so werden die Blöcke A durch die Latten I fortgeschoben, und bewirken so die verlangte Zerreibung der eingelegten Substanzen; die Latten L streichen dabei die ebenfalls mit Wasser vermengte Masse fortwährend vom Umfange gegen den Bodenstein herab. Nach Brongniart's Angabe können auf einer solchen Mühle in 24 Stunden 240 Kilogr. d. i. 428 W. Pfunde der oben genannten Substanzen (Quarz, Feldspath ꝛc.), diese trocken gerechnet, vermahlen oder zerrieben werden.

Gipsmühlen.

221. Da in Amerika sehr viel ungebrannter pulverisirter Gips zur Düngung verwendet wird, so erfand Oliver Evans in Philadelphia eine eigene Mühle, welche statt der Stampfwerke die Steine so weit zerkleinert, daß die Stücke auf einer gewöhnlichen Mühle weiter zerrieben oder zu Pulver vermahlen werden können. Diese in Amerika häufig angewendete Mühle, welche übrigens auch zum Zerkleinern von Kohlen, Farben, Kalksteinen und anderer harter Substanzen dienen kann, besteht aus einer horizontal liegenden, 12 bis 15 Zoll langen Schraube A B (Fig. 8, Taf. 210), welche aus einer 1½ Zoll dicken, 5 bis 6 Zoll breiten,

und an den Längenkanten geſtählten Eiſenſchiene gewunden iſt. Dieſe Schraube liegt über einem ſtarken Roſte D, welcher ſich am Boden einer mit Blech ausgefütterten Goſſe C befindet, und deſſen Eiſenſtäbe in der Richtung von A gegen B abgeſchrägt ſind, ſo daß jeder Roſtſtab eine Art Hobeleiſen bildet, welches verhindert, daß die durch die Windungen der Schraube von A gegen B gedrängten oder gepreßten Steine nicht zu leicht und ohne gebrochen zu werden ausweichen oder unter der Schraube weggleiten können. Dieſe Schraube ſelbſt wird dabei gegen eine Platte oder Spur a gedrückt, welche allenfalls durch eine Druckſchraube I verſtellbar ſeyn kann. Am andern Ende iſt die Axe der Schraube mit einem Schwungrade G verbunden, welches durch den Kurbelgriff L ſammt der Schraube umgedreht wird. Die Gipsſteine werden in die Goſſe geworfen, von der Schraube ergriffen (wozu das Zerſchlagen der zu großen Stücke nöthig iſt) und in Trümmer oder kleine Stücke verwandelt, welche zwiſchen den Roſtſtäben durch auf einen ſchiefliegenden Schlott KE fallen, welcher ſie unmittelbar der zweiten Mühle zum weitern Vermahlen zuführen kann; der Boden dieſes Schlottes kann doppelt ſeyn, ſo daß der obere ein Sieb bildet, durch welches die bereits hinreichend feinen Theilchen fallen und durch den unteren Boden F in einen eigenen Behälter geleitet werden.

Bei 40 Umdrehungen, welche man der Schraube mit dem Schwungrade per Minute gibt, können ſtündlich gegen 40 Zentner Gips verkleinert werden.

Bei einer andern Einrichtung dieſer Mühle ſteht die Schraube vertikal, und wird von einem gußeiſernen trichterförmigen Rumpfe, welcher ſich nach unten, wo er geriffelt ſeyn kann, ſo weit zuſammenzieht, daß nur der nöthige Zwiſchenraum zum Durchfallen des Mahlgutes bleibt, umgeben.

Zuckermühlen.

222. Die noch in den meiſten Kolonien zum Auspreſſen des Saftes aus dem Zuckerrohr gebräuchlichen Mühlen beſtehen dem Weſentlichen nach aus drei, 18 bis 24 Zoll dicken, und 30 bis 40 Zoll langen vertikalen Walzen oder Zylindern (rollers), welche der Länge nach mit ſeichten Furchen oder Kanneluren verſehen

ſind, und in gerader Linie ſo nahe neben einander ſtehen, daß das Zuckerrohr zwiſchen ihnen zerquetſcht werden kann. Die Zapfen dieſer vormals aus Holz verfertigten und mit Eiſen- oder Stahlſchienen belegten, gegenwärtig aber meiſtens aus Eiſen und zwar hohl gegoſſenen Walzen, laufen in meſſingenen Lagern, welche in den beiden horizontalen Querſtücken des (häufig gußeiſernen) Rahmens oder Geſtelles liegen und mit Hülfe von Keilen leicht zu verſtellen ſind, um den Abſtand der beiden äußern Walzen von der mittlern beliebig reguliren zu können. Von dieſen beiden äußern Zylindern erhält der eine (der ſogenannte Zuckerroller) einen etwas größern Abſtand als der andere (der Makasroller) von dem mittleren Zylinder. Da die verlängerten Axen dieſer Walzen 3 horizontale in einander eingreifende Stirnräder tragen, ſo müſſen ſich durch Umdrehung der vom Motor aus betriebenen mittlern Walze, auch die beiden äußern und zwar in entgegengeſetzter Richtung mit umdrehen.

So bald die Mühle in Gang geſetzt wird, bringt ein Neger das Zuckerrohr in angemeſſenen Quantitäten zwiſchen den mittlern und Zuckerroller, während ein zweiter, auf der entgegengeſetzten Seite ſtehender, das nun ſchon zum Theil ausgepreßte und etwas flach gedrückte Rohr (Makas genannt), ſo wie es zwiſchen dieſem Walzenpaare hervorkommt, gegen die mittlere Walze andrückt, damit dieſe das Rohr zwiſchen den Makasroller führt, zwiſchen welchem und der mittleren Walze dasſelbe bis zur Trockenheit ausgepreßt, ja ſelbſt manchmal (was jedoch eher nachtheilig) zu Staub zerrieben wird. Bei den beſſern engliſchen Mühlen bewirkt ein nach der mittlern Walze gebogener hölzerner Mantel (welcher als Umlenker dient und in Jamaika dumb returner genannt wird) dieſes Andrücken des Rohres an die mittlere Walze, alſo das Einführen zwiſchen den Makasroller, und zwar bei Erſparung des zweiten Arbeiters, zugleich auf eine weit vollkommenere und regelmäßigere Weiſe.

Der ausgepreßte Zuckerſaft (Vezow) läuft an den Walzen, beſonders innerhalb der genannten ſeichten Hohlkehlen, herab, und wird durch paſſend angebrachte in nen in Bottiche oder mittelſt Röhren ſogleich in das Sudhaus zum Verſieden geleitet, wobei

das ausgepreßte Zuckerrohr (Begasse) zugleich als Brennmaterial benützt wird.

Die bewegende Kraft betreffend, so verlängert man entweder die Axe des mittleren Zylinders, und verbindet diese unmittelbar mit der vertikalen Welle eines Göpels (s. diesen Artikel), welcher durch Zugthiere (gewöhnlich Ochsen oder Mauleſel) betrieben wird, oder man benützt, wo es möglich ist, als weit vortheilhafter, Waſſer- oder Dampfkraft. Am aller unzweckmäßigsten muß die Benützung des Windes zum Betrieb einer solchen Mühle erscheinen, wenn man einerseits die große Veränderlichkeit und Wetterwendigkeit dieſer Betriebskraft (S 129.) und von der andern Seite den Umstand erwägt, daß das Zuckerrohr sogleich nach dem Schneiden gepreßt werden muß, um nicht in Gährung überzugehen (so wie auch der ausgepreßte Saft aus demſelben Grunde sogleich verſotten werden muß), weßhalb bei der Zuckerernte die Arbeiten Tag und Nacht fortgeſetzt werden. Dort, wo man ſich gleichwohl dieſer Betriebskraft bedienen will, bringt man zur Vorſorge noch einen Göpel in Verbindung, um, wenn der Wind nachläßt oder nicht mehr Kraft genug hat, augenblicklich dafür thieriſche Kraft ſubſtituiren zu können.

223. Zweckmäßiger als dieſe mit ſtehenden, ſind die in der neueſten Zeit konſtruirten Mühlen mit horizontal liegenden Walzen, von denen zwei in gleicher Höhe neben einander, die dritte aber mitten über oder eigentlich auf dieſen beiden liegt. Mit der verlängerten Axe dieſer obern Walze, welche ihre Bewegung vom Motor aus erhält, iſt ein kleines vertikales Stirnrad verbunden, welches in die ähnlichen Räder der beiden untern Walzen eingreift, und dieſe ſofort ebenfalls, und zwar die eine nach ein-, die andere nach auswärts zu umdreht; es dürfen ſich daher dieſe beiden Walzen durchaus nicht berühren, obſchon ſie einander ſo nahe liegen müſſen, daß das über die nach einwärts ſich drehende Walze gehende Rohr von der andern übernommen, und auf der entgegengeſetzten Seite unter der obern Walze weg hinausgeführt wird. Auf der Seite der erſten Walze iſt nach der Länge derſelben ein etwas geneigter Einlegtiſch, auf der andern Seite ein ähnliches, nur mehr, und zwar gerade umgekehrt, nämlich nach abwärts geneigtes Abführbret angebracht. Bei dieſer

Mühle wird also das Zuckerrohr auf dem Einlegtisch gehörig und regelmäßig ausgebreitet, und von der einwärts laufenden untern und der (auf dieser Seite ebenfalls nach einwärts sich drehenden) obern Walze ergriffen und zwischen diesen beiden Walzen das erste Mal gepreßt; von da gelangt das Rohr über die zweite untere Walze, und wird zwischen dieser und der obern vollends ausgepreßt, worauf das trockene Rohr über das Ableitbret auf einen Haufen zusammenfällt und von da von Zeit zu Zeit entfernt wird.

Es ist anerkannt, daß bei diesen letztern Mühlen das Speisen der Walzen weit regelmäßer und gleichförmiger geschehen kann, wodurch das bei den erstern Mühlen häufig eintretende Zwängen und Stoßen, welches die Rinde des Rohrs zerreibt und dessen Mark zerstückelt, vermieden wird, und daß in Folge dessen die Mühlen mit horizontalen Walzen einen reineren und leichtern Saft als jene mit stehenden Walzen liefern. Auch muß noch erwähnt werden, daß sich die stehenden Walzen sehr ungleich, und zwar der untere Theil von 10 bis 12 Zoll Länge bedeutend mehr als der obere Theil abnützen.

Bei diesen horizontalen Mühlen gibt man den Walzen sehr zweckmäßig eine Länge von 5, und einen Durchmesser von 2 engl. Fuß. Die Zapfenlager der beiden unteren Walzen werden fest, jene der oberen mittelst Keilen verstellbar gemacht.

Eine Mühle von dieser Dimension, durch eine 10 Pferdekräftige Dampfmaschine betrieben, kann sehr leicht binnen 12 Stunden den Saft zu 3 hogshead (189 Gallonen?) Zucker liefern. Eine eben solche Mühle mit 10 Ochsen betrieben, preßte binnen $1^1/_4$ Stunde 840 Gallons Zuckersaft.

Schusser- oder Kugelmühlen.

224. Zur Verfertigung der kleinen als Spielzeug dienenden Kugeln aus Thonschiefer, Marmor, Calcedou, Agat u. s. w., wovon die mittelgroßen beiläufig $^1/_2$ Zoll Durchmesser haben, bedient man sich eigener Mühlen, bei denen die obere Grundfläche des horizontalen Läufers mehrere konzentrische, der Größe der zu erzeugenden Kugeln angemessene Kanäle oder Rinnen besitzt, und wobei ein über dem Läufer ruhender Eichenklotz den sonst unten

liegenden Bodenſtein erſetzt. Dieſer Holzklotz erhält die Einrichtung, daß er ſich durch ein einfaches Hebzeug über den, gewöhnlich aus feſtem Sandſtein beſtehenden Läufer ſo weit erheben läßt, als nöthig, um die kleinen, aus Abfällen in den Steinbrüchen gewonnenen Würfeln oder vielmehr irregulären Polyeder, und zwar oft auf einmal zu mehreren Hunderten, in die Rinnen des Läufers einlegen und nach ihrer Vollendung wieder heraus nehmen zu können. Nachdem dieſer Klotz herabgelaſſen und die Mühle in Gang geſetzt worden, ſchleifen ſich dieſe Steinſtücke unter einander in kurzer Zeit zu ziemlich vollkommenen Kugeln ab. Zur Beförderung dieſer Arbeit, und um die ſonſt eintretende Erhitzung zu vermeiden, muß man durch eine Rinne zwiſchen dieſen Klotz und den Läufer fortwährend Waſſer einleiten. Sollen die Kugeln zuletzt noch polirt werden, ſo wird gewöhnlich unter dem Holzklotz noch eine Zinnplatte eingelegt.

225. Bemerkenswerth wegen ihrer Kunſtloſigkeit und ſehr großen Einfachheit ſind dieſe Mühlen in der Gegend von Salzburg und Berchtesgaden. An einer abhängigen Stelle, an welcher irgend ein Waſſer herabfließt oder beſſer herabfällt, gräbt man wagrecht eine Sandſteinplatte oder häufig auch nur einen Holzklotz ein, welcher die genannten konzentriſchen Rinnen zum Einlegen der Steinſtücke erhält. Auf dieſe Grundplatte kommt eine hölzerne Scheibe als Läufer zu liegen, welche mit einer ganz kurzen vertikalen hölzernen Welle verbunden iſt, die durch zwei über einander liegende horizontale Querriegel geht und darin beim Umlaufen in ihrer Lage erhalten wird. Auf der obern Kreisfläche dieſer Scheibe werden etwas ſchief ſtehende Bretchen befeſtigt, welche, wie bei einem horizontalen Waſſerrade, von dem durch ein kleines Gerinne darauf geleiteten Waſſer getroffen die Umdrehung der Scheibe und ſofort das Abrunden der eingelegten Steinſtücke bewirken. Da in der Regel immer mehrere ſolcher Mühlen neben einander ſtehen, ſo werden die Kugeln ſelten auf einer ganz fertig gemacht, ſondern nach und nach aus jenen, in welchen die Rinnen ſchon ſehr ausgelaufen ſind, in andere übertragen, wo dieſes weniger der Fall iſt.

A. Burg.

Münzkunst.

Münze ist im Allgemeinen ein gewöhnlich rundes und scheibenförmiges, mit einem Gepräge, gewöhnlich auf beiden Seiten, versehenes Metallstück. Der Inbegriff der technischen Verfahrungsarten, diese Münzen auf die leichteste und vollkommenste Weise herzustellen, ist die Münzkunst; die Operation selbst, die Prägung vorzunehmen, heißt das Münzen oder Ausmünzen.

Da die Münzen in der Regel als Geld, d. i. als Maß der Werthe der verkäuflichen Gegenstände gebraucht werden, so werden sie nur aus den seltenen Metallen, welche die zum Prägen nöthige Dehnbarkeit besitzen, nämlich Gold, Silber und Kupfer, hergestellt. Unter diesen Metallen sind es vorzüglich die beiden erstern, die sich zu Geldmünzen am meisten eignen, sowohl weil sie als edle Metalle am wenigsten der Zerstörung unterworfen sind, als auch, weil sie wegen ihrer Seltenheit in ihrem relativen Werthe, sowohl an sich, als gegen einander, wenigstens bedeutende Zeiträume hindurch, so ziemlich unveränderlich sind, so daß allerdings durch dieselben der Werth aller übrigen käuflichen Gegenstände bemessen werden kann. Metalle, welche häufiger vorkommen, folglich weniger kostbar sind, und je nach Bedürfniß mehr und weniger als Material zur Verfertigung von Gebrauchsgegenständen aller Art dienen, als: Eisen, Zink ꝛc., sind in ihrem Preise zu schwankend, auch zu gering im Werthe, als daß sie für Geldmünzen brauchbar wären. Nur das Kupfer wird für sich zu Scheidemünzen verwendet, da diese nur in geringer Zahl zur Ausgleichung von Bruchtheilen der kleineren Silbermünzen dienen. In neuerer Zeit ist auch das Platin als Münze ausgeprägt worden, und es würde sich als edles Metall hierzu gleichfalls sehr gut eignen, wenn nicht die Schwierigkeit seiner Darstellung im reinen Zustande und seine Bearbeitung gleichfalls zu viele Schwankung in seinen Werth brächte.

Der große Unterschied in dem Werthe des Goldes und Silbers gibt zugleich ein Mittel an die Hand, Münzen von sehr verschiedenem Werthe auszuprägen, ohne daß das einzelne Metallstück eine unbequeme Größe erreichte. Da nämlich gegenwärtig der Werth des Silbers zu dem des Goldes sich nahe wie 1 zu $15^{1}/_{2}$

verhält, das spezifische Gewicht des ersteren zu letzterem aber wie 15:28; so ist bei gleicher Größe eine Münze aus reinem Golde $29^{4}/_{10}$mal so viel werth, als eine solche aus Silber. Wenn daher z. B. die kleinste noch bequemere Goldmünze einen Werth von 5 Gulden hat, so wird eine eben so große Silbermünze nur einen Werth von nahe $10^{1}/_{5}$ kr. haben; und wenn die größte Goldmünze die Größe eines Guldenstückes hätte, so würde ihr Werth erst durch $14^{7}/_{10}$ Stücke der größern Silbermünze zu 2 Gulden ausgeglichen werden.

Da Gold und Silber sonach ein allgemeines (auch unter allen ziviliſirten Völkern angenommenes) Maß der Werthbestimmung sind, sich sonach der Werth eines jeden käuflichen Gegenstandes durch ein gewisses Gewicht Gold oder Silber ausgleichen läßt, die mechanische Abwägung dieser Metalle für jeden einzelnen Kauf aber mit zu viel Umständlichkeit verbunden wäre; so hat das Ausmünzen derselben zunächst den Zweck, zur Bequemlichkeit des Verkehrs kleinere Metallstücke zu liefern, deren Gewicht durch ihre Prägung bestimmt und versichert ist. Die Münze im engern Sinne, oder die Geldmünze, ist daher ein Metallstück, dessen Gewicht an reinem Metalle durch die Prägung verbürgt ist.

Wenn daher eine kölnische Mark feines Silber in 20 gleiche Theile getheilt und jeder solche Theil ausgeprägt wird, so hat eine jede solche Münze ein Gewicht von $^{1}/_{20}$ Mark, und sonach auch den Werth dieser Quantität Silber. Die Münzen werden jedoch gewöhnlich nicht nach ihrem Gewichte an feinem Silber benannt, sondern sie führen alt herkömmliche Benennungen von Gulden, Thalern ꝛc.; die Eintheilung selbst, welche in Bezug auf diese Benennungen mit der Mark feinen Silbers gemacht wird, heißt der Münzfuß.

So ist in Österreich der 20ste Theil der Mark feinen Silbers der Gulden, in Preußen der 14te Theil jener Mark der Thaler, im südwestlichen Deutschland war vor der letzten Zeit der Gulden der 24ste Theil der Mark, welcher in neuester Zeit vertragsmäßig auf den $24^{1}/_{2}$sten Theil oder auf $^{2}/_{49}$ der Mark festgesetzt worden ist. In Österreich besteht sonach der 20 Gulden-Fuß, in Preußen der 14 Thaler- oder 21 Gulden-Fuß, im südwestlichen Deutschland der $24^{1}/_{2}$ Gulden-Fuß.

Gold und Silber werden jedoch zu den Münzen nicht in ganz

reinem Zustande, sondern das Gold mit Silber oder Kupfer, das Silber mit Kupfer legirt, angewendet. Bei dieser Legirung rechnet man für Gold nach Karaten, für Silber nach Lothen, indem man für das Gold die Mark in 24 Karate, den Karat in 12 Grän; für Silber das Mark in 16 Loth, das Loth in 18 Grän abtheilt. Eine Mark des reinen Metalls heißt dann eine Mark fein, oder für Gold 24karatig, für Silber 16löthig. Die legirte Mark, aus welcher die Münze geprägt wird, heißt die rauhe Mark. So viel die rauhe Mark an reinem Metall enthält, so viel karatig ist sie für Gold oder löthig für Silber; z. B. wenn eine Goldmünze zu 22 Karat ausgeprägt ist, so enthält die rauhe Mark 22 Karat Gold und 2 Karat Zusatz. Die Legirung des Goldes mit Kupfer heißt die rothe Legirung oder Karatirung, jene mit Silber die weiße; letztere, die das Gold blässer macht, ohne seine Härte zu vermehren, ist jedoch bei Münzen nicht mehr gebräuchlich. Die Legirung geschieht mit reinem Kupfer, weil blei- oder antimonhältiges Kupfer das Gold spröde macht.

Der Gehalt einer Münzsorte an reinem Metall oder ihr Feingehalt heißt in der Münzsprache das Korn derselben, und das Gewicht jeder einzelnen Münze das Schrot. Ist daher Korn und Schrot einer Münze bekannt, so läßt sich darnach ihr Werth bestimmen, nämlich der Werth des feinen Metalls, welches sie enthält, da der Zusatz nicht in Anschlag gebracht wird. Wenn z. B. eine Thalermünze im 20 Gulden-Fuße, das Stück zu 2 Gulden, zu 13 Loth 6 Grän fein ausgeprägt wird, so ist der Werth der rauhen Mark $= \frac{13\frac{1}{3} \times 20}{16} = 16\frac{2}{3}$ Gulden; aus derselben werden daher $8\frac{1}{3}$ Thalerstücke oder aus 3 Mark 25 Stücke geprägt, und ein solches wiegt daher 583.6 holländ. Asen. Die Pistolen (preuß. Friedrichsd'ore) sind zu 21 Karat 8 Grän fein ausgeprägt, und 35 Stücke wiegen eine Mark; eine Mark fein Gold ist also in 38.621 Stücken enthalten, oder jedes Stück hat den Werth von $\frac{1}{38.621}$ Mark fein Gold.

Der Grund, warum Gold und Silber zu den Münzen mit Kupfer legirt werden, ist zunächst in dem Umstande zu suchen, daß diese Metalle durch jenen Zusatz etwas härter werden, folg-

lich mehr der mechaniſchen Abnützung widerſtehen. So zeigen Verſuche, daß 22karatige Goldmünzen ſich gegen einander weniger abreiben, als jene von reinem oder vom 23.4 karatigen Golde. Außerdem iſt wohl hauptſächlich dieſer Gebrauch aus den Zeiten herzuleiten, wo die Scheidungskunſt der Metalle noch weniger ausgebildet war, folglich ſowohl das Gold als vorzüglich das Silber, das zur Münze kam, noch mehr oder weniger kupferhältig war, und es ſonach nothwendig wurde, dieſen Kupfergehalt durch weitere Legirung oder durch Vermiſchung von Silber verſchiedener Feinheit auf eine beſtimmte Karatirung zu bringen. Heut zu Tage iſt das Scheidungsverfahren ſo vervollkommnet, daß Gold und Silber im reinen Zuſtande ohne verhältnißmäßig bedeutende Koſten dargeſtellt werden können, ſo daß man die Legirung nur in jenem Maße vorzunehmen braucht, die etwa der Qualität des Münzmetalls am beſten zuſagt. Starke Legirungen ſind in jedem Falle nachtheilig und im Münzweſen zu vermeiden. Denn die Münze hat im Verkehr nur ſo viel Werth, als ihr Gehalt an reinem Metalle oder ihr Feingehalt beträgt. Der Zuſatz an Kupfer, der bei geringhaltigen Silbermünzen nicht unbedeutend iſt, iſt daher verloren. Außerdem erfordern ſolche Münzen verhältnißmäßig größere Fabrikationskoſten, weil dieſe mit der Größe der Münze zunehmen; auch im Verkehre erfordert die ſtark legirte Münze eine größere Ausgabe für Transport bei Verſendungen; ferner iſt ſie wegen der leichten Oxydirbarkeit des Kupfers einer ſchnellern Abnützung unterworfen.

Die gebräuchlichen Legirungen der Gold- und Silbermünzen ſind übrigens ſehr verſchieden. Den größten Feingehalt haben die kaiſerl. öſterreichiſchen Dukaten, nämlich 23 Karat 9 Grän, oder in der rauhen Mark nur 3 Grän Kupfer; die ältere Guinee (zu 21 Shill.) und die neueren Sovereigns (zu 20 Shill.) ſind zu 22 Karat fein ($^1/_{12}$ Zuſatz), der preußiſche Friedrichsd'or zu 21 Karat 8 Grän, die franzöſiſchen Goldmünzen zu 21 Karat ($^1/_{10}$ Zuſatz) ausgeprägt. Die Legirungen der großen Silbermünzen ſind eben ſo verſchieden, von 14 Loth $14^2/_3$ Grän fein (die engliſchen) bis 12 Loth fein (die preußiſchen). Die franzöſiſchen Münzen enthalten $^1/_{10}$ Zuſatz oder ſind 14 Loth $7^1/_2$ Grän fein; eben dieſe Legirung iſt auch zuletzt für die Münzen der Zollvereinſtaaten angenommen

worden. Kleinere Münzsorten werden häufig aus bedeutend stärkeren Legirungen, zum Theil aus sogenanntem Billon geprägt, nämlich einer Metallmischung, in welcher der Kupfergehalt den Silbergehalt überwiegt.

Beim Ausprägen der Münzen ist es daher, wie sich aus dem Bisherigen von selbst ergibt, eine Hauptsache, daß jedes einzelne Stück derselben Münzsorte so genau als möglich den entsprechenden Feingehalt und das gehörige Gewicht besitze, oder nach der Münzsprache von gleichem Korn und Schrot sey; oder mit andern Worten, daß alle einzelnen Stücke durchaus vollhaltig und vollwichtig ausgeprägt werden. Bei der technischen Ausführung ist eine absolute Genauigkeit jedoch nicht oder nur mit unverhältnißmäßig großen Kosten erreichbar. Der Feingehalt läßt sich bei sorgfältiger Schmelzung bei den Gold- und größern Silbermünzen zwar mit großer Genauigkeit herstellen, weniger jedoch bei Münzen aus stark legirtem Silber oder aus Billon, weil bei den bedeutenden Massen, mit denen hier die Schmelzung vorgenommen wird, und bei dem bedeutenden Zusatze eine vollkommen gleichmäßige Vermischung der beiden Metalle nur schwer in der Art zu erreichen ist, daß die einzelnen Münzen im Feingehalte nicht etwas variiren sollten; jedoch ist diese Abweichung bei solchen Münzen von geringer Erheblichkeit. Die Genauigkeit in der Herstellung des Gewichtes ist größerer Schwierigkeit unterworfen, kann jedoch ebenfalls durch eine in den mechanischen Hülfsmitteln vervollkommnete Manipulation sehr weit getrieben werden. Diese Schwierigkeit, in der Herstellung des Schrotes und Kornes die äußerste Genauigkeit zu erreichen, hat die Festsetzung einer gewissen Grenze nöthig gemacht, bis zu welcher bei jedem Münzstücke der Fehler in Mehr oder Weniger gehen kann, ohne daß dieses als fehlerhaft oder ungewichtig angesehen werde, welcher Nachlaß das Remedium genannt wird. Dabei wird vorausgesetzt, daß zwar eine bedeutende Zahl der Münzstücke, z. B. einige Hundert, zusammen gewogen, das zugehörige Gewicht genau besitzen, auch daß die ganze Metallmasse beim sorgfältigen Probiren den zugehörigen Feingehalt habe; bei den einzelnen Münzen ist jedoch jene Abweichung in Mehr oder Weniger gestattet, welche durch das Remedium bestimmt ist. Es ist für sich klar, daß dieser durch das Remedium gegebene Nachlaß um

ſo geringer ſeyn könne, je größere Vollkommenheit die techniſchen Operationen der Münzkunſt erreichen, und dem Begriffe nach ſoll dieſes Remedium nicht größer ſeyn, als es eben durch die Grenze der Genauigkeit, die man erreichen kann, bedingt wird.

Nach der letzten Zollvereins-Münzkonvention darf für die Vereins-Thaler bei den einzelnen Stücken dieſe Abweichung im Feingehalte ſowohl, als im Gewichte, nicht mehr als drei Tauſendtheile ($^3/_{1000}$) betragen.

Die Arbeiten des Ausmünzens theilen ſich in folgende Operationen: 1) Das Gießen der Zaine, Schienen oder Barren, 2) das Strecken, 3) das Durchſchneiden, 4) das Juſtiren, 5) das Rändern oder Kräuſeln, 6) das Sieden und Färben, 7) das Prägen.

Das Gießen. Das zu vermünzende Metall wird nach ſeiner gehörigen Legirung in Tiegeln im Windofen geſchmolzen, und in Formen in Zaine gegoſſen. Gewöhnlich gebraucht man dazu die Paſſauer Graphittiegel von hinreichender Größe, in denen das kupferhaltige Silber, mit Kohlenſtaub bedeckt, um die Oxydation des Kupfers und dadurch die Aenderung des Korns zu vermeiden, im Fluſſe erhalten wird, indem man die Maſſe vor dem Ausgießen, das bei großen Tiegeln durch Ausſchöpfen mittelſt einer mit Lehm beſtrichenen Füllkelle geſchieht, mit einem eiſernen Löffel gut umrührt, um die Gleichförmigkeit der Legirung zu bewirken. Für Gold ſind die Formen von Gußeiſen; für Silber geſchieht das Gießen auch nach gewöhnlicher Weiſe im Sande, indem in dem Gießkaſten mittelſt des ſogenannten Stechmeſſers, das die Form der zu gießenden Schiene hat, die nöthige Höhlung im Sande eingedrückt wird. Vorzuziehen ſind für jeden Fall die gußeiſernen Formen oder Flaſchen, indem ſie reinere Zaine liefern und die Arbeit fördern. Sie werden vor dem Guſſe in einem Muffelofen erwärmt, und auf der inneren Seite mit Leinöl beſtrichen.

Statt der Graphittiegel wendet man auch Tiegel von Gußeiſen an. Um ihren Boden vor dem unmittelbaren Angriffe des Windofenfeuers und vor dem Schmelzen zu ſichern, legt man unmittelbar auf den Roſt eine gußeiſerne, 2 Zoll dicke, 1 Zoll hoch mit Kohlenſtaub bedeckte Schale, die um 2 Zoll breiter iſt als der Durchmeſſer des Topfes, und ſtellt den letzteren, der

dann mit Kohlen umgeben wird, auf jene Schale. In der Londoner Münze hat ein solcher kreisrunder Windofen 21 Zoll engl. Durchmesser bei 30 Zoll Tiefe. Der eiserne Tiegel für diesen Ofen faßt 430 Pfund Silber. Auf den Rand des Schmelztopfes wird ein gußeiserner Ring, von 6 Zoll Höhe, aufgesetzt, um die Kohlen (Koaks) bis an nnd über den Rand des ersteren anlegen zu können, ohne daß sie in den Tiegel fallen; dieser Ring wird mit einer Platte von Gußeisen bedeckt, die nicht nur die Kohlen abhält, sondern auch die Luft. Beim Einsetzen des Silbers, welches erst geschieht, nachdem der Tiegel sehr allmälich bis zum lichten Rothglühen gebracht worden, wird etwas Kohlenstaub beigefügt, der sich an die Wände des Tiegels ansetzt und das Anhängen des Silbers hindert. Von dem geschmolzenen Silber wird, nachdem es gut umgerührt worden, eine Probe genommen, um sie auf den gehörigen Feingehalt zu untersuchen. Nach dem Schmelzen wird der Tiegel mittelst eines Krahnes aus dem Ofen gehoben und in die Gußmaschine gelegt, unter welcher die gußeisernen Formen oder Flaschen der Reihe nach in einem Rahmen aufgestellt sind, der mit kleinen Rädern versehen ist, die auf einer Schienenbahn sich bewegen, so, daß der Rahmen mit den Flaschen in dem Maße sich fortbewegt, als die gerade unter dem Ausgusse des Schmelztiegels befindliche Flasche gefüllt ist.

Das Strecken. Die gegossenen Zaine werden auf einem Walzwerke ausgestreckt, bis sie diejenige Dicke erlangen, welche für die Münzplatten oder Münzbleche, die ausgeprägt werden sollen, nöthig ist. Durch die Operationen des Streckens sucht man den Schienen die möglichst gleichmäßige Dicke zu geben, weil davon hauptsächlich das gleiche Gewicht (Schrot), der aus denselben ausgeschnittenen Platten abhängt, und durch die Genauigkeit dieser Operation die nachfolgende Arbeit des Justirens sehr abgekürzt wird. Späterhin werden die vervollkommneten Vorrichtungen beschrieben, welche zu diesem Behufe angewendet werden.

Das Durchschneiden. Aus den gestreckten Schienen werden mittelst eines Durchschnittes, der ebenfalls weiter unten beschrieben wird, die Münzplatten oder Bleche ausgeschnitten,

wodurch sie eine vollkommen gleiche Größe erhalten. Nach dem Durchschneiden werden die Platten ausgeglüht, sowohl um sie von dem anhängenden Öhle zu befreien, womit beim Durchschneiden Punze und Unterlage genetzt werden, als auch um ihnen die nöthige Weichheit wieder zu geben, die ihnen das Strecken genommen hat.

Das Justiren. Sind die Schienen, aus denen die Bleche ausgeschnitten worden, nicht vollkommen gleich dick, oder ist wenigstens die Ungleichmäßigkeit dieser Dicke größer, als die Grenze des Remediums, so fallen sie bei gleicher Größe, die ihnen der Durchschnitt gibt, auch nicht von völlig gleichem Gewichte aus. Diese Gewichtsabweichungen so weit auszugleichen, daß sie wenigstens die Grenze des Remediums nicht überschreiten, ist der Zweck des Justirens. Das Justiren geschieht entweder in der Mark, bei den Scheidemünzen, oder in Stücken, bei den größeren oder Courant-Sorten. Beim Justiren in der Mark, werden soviel Stücke als nach der gesetzlichen Bestimmung auf die Mark gehen sollen, abgewogen und untersucht, ob sie im Ganzen zu schwer oder zu leicht nach jener Bestimmung sich ergeben. Größere Münzen werden in Stücken justirt (gestückelt); jede einzelne Münzplatte wird nämlich gegen eine Normalplatte abgewogen; wenn sie zu leicht ist, zurückgelegt, um wieder eingeschmolzen zu werden; ist sie zu schwer, so wird sie mit einer Feile (der Justirfeile) an der einen Fläche abgestrichen, indem der Arbeiter die Platte in die kreisförmige Vertiefung eines auf dem Tische mittelst einer Flügelschraube befestigten Klotzes aus hartem Holze einlegt, und von der hervorstehenden Fläche mit der Feile so viel abnimmt, als nöthig ist, um die Platte auf das gehörige Gewicht zu bringen.

Diese Operation ist die langwierigste des Münzgeschäftes und erfordert wohl eingeübte Arbeiter, sowohl damit sie schnell vor sich gehe, als auch damit nicht durch zu starkes Abfeilen ein Theil der Platten unbrauchbar werde. Man hat indessen diese Arbeit durch mechanische, vollkommen dem Zwecke entsprechende Mittel bis jetzt nicht zu ersetzen vermocht. Das beste Mittel, das Justiren abzukürzen und zum Theil zu beseitigen, besteht, wie schon oben bemerkt, hauptsächlich darin, daß die Zaine oder

Schienen in möglichst gleichmäßiger Dicke hergestellt werden, was durch die weiter unten beschriebenen mechanischen Vorrichtungen bezweckt wird.

Das Ränder oder Kräuseln. Die justirten Stücke werden nun geränder, nämlich auf dem Rande mit einer Verzierung oder einer Schrift versehen, was zunächst den Zweck hat, das betrügerische Abfeilen des Randes zu verhüten, außerdem auch als Verzierung der Münze selbst dient. Diese Ränderung wird durch die Ränder- oder Kräuselmaschine hergestellt, welche weiter unten näher beschrieben wird. Die Verzierungen oder die Schrift werden damit entweder vertieft oder erhaben dem Rande eingeprägt. Im ersten Falle geschieht das Ausprägen sonach im Prägringe (wovon weiter unten), wodurch die Münze einen glatten, kantigen Rand erhält; im letzteren Falle dagegen geschieht die Prägung ohne Ring. Die erste Art ist heut zu Tage am gebräuchlichsten, da bei derselben die vertiefte Schrift am besten vor der Abnützung geschützt ist. Kleinere Münzen werden auch bloß im Ringe mit glattem Rande ausgeprägt, wo dann ein Ränder vorher nicht Statt findet. Auch wird dieses dann erspart, wenn der Prägring selbst die Ränderung gibt, was in mehreren Fällen geschehen kann, wie weiter unten bei der Beschreibung der Prägmaschine näher erhellet.

Das Sieden und Färben. Die geränderten Platten werden noch einmal ausgeglüht, und dann in einem kupfernen Kessel unter Umrühren mit dem sogenannten Weinsteinsude so lange gekocht, bis sie eine metallisch glänzende Oberfläche erlangt haben. Dieser Sud besteht gewöhnlich aus drei Theilen rohem Weinstein mit fünf Theilen Kochsalz, welche in der hinreichenden Menge siedenden Wassers aufgelöst werden. Diese Beitze nimmt das Kupfer aus der Oberfläche der Metallplatten hinweg, so, daß diese in reiner Gold- oder Silberfarbe erscheinen. Ist die Operation beendigt, so wird der Sud abgegossen, die Platten werden mit Wasser so lange abgespült, bis aller Rückstand der Beitze weggeschafft ist, und dann durch Umrühren in warmen Sägespänen oder für sich mittelst der Wärme abgetrocknet, worauf sie zum Prägen bereit sind. Der gebrauchte Sud wird gesammelt, um später noch einen geringen Gehalt an Gold oder

Silber daraus zu scheiden. Statt des Weinsteinsudes kann auch eine sehr verdünnte Schwefelsäure angewendet werden.

Durch dieses Verfahren erhalten Silbermünzen auch aus stark legirter Masse einen reinen Silberglanz, indem ihre Oberfläche mit einer dünnen Lage von beinahe reinem Silber bedeckt ist. Dieses Verfahren hat im Besonderen außer dem besseren Ansehen den Vortheil, daß durch diese oberflächliche Bedeckung mit reinerem Metalle die Münze mehr vor der Abnutzung geschützt ist, indem diese hauptsächlich durch die leichte Oxydation des Kupfers, welches die Legirung enthält, herbeigeführt wird.

Das Prägen. Die rein gesottenen Platten werden sonach in dem Prägwerke zur Münze ausgeprägt. Die Prägwerke von der vorzüglichsten Einrichtung werden weiter unten beschrieben. (Eine ausführliche Abhandl. über Münzen und Münzkunde, enthält der 97ste Theil von Krünitz ökon. technol. Encyklopädie).

Münzmaschinen.

Die Maschinen, mit denen die im vorigen bezeichneten mechanischen Operationen ausgeführt werden, sind das Streckwerk, das Zugwerk, der Durchschnitt, das Kräuselwerk und das Prägwerk.

Die erste Operation, die mit den gegossenen Barren oder Zainen aus Gold, Silber oder Kupfer vorgenommen wird, ist das Strecken in einem eigenen Streck- oder Walzwerke. Die Silberzaine werden zum Strecken in einem Flammen-Ofen bis zur Rothglühwärme erhitzt, die Goldzaine werden kalt gestreckt, und lassen sich ohne Auwärmung so dünn als nöthig auswalzen. Das Streckwerk ist auf Taf. 211. Fig. 6. vorgestellt; welche den Aufriß von einem Walzenpaar sammt dem Bewegungs-Mechanismus zeigt.

A ist die obere und B die untere Walze, C C sind die Ständer von Gußeisen, in denen sie laufen. Die obere Walze wird in ihrer Entfernung von der unteren durch die Schrauben F F regulirt, deren Bewegung man näher in der abgesonderten Figur für eine der Schrauben sieht, wo h h die Zapfenlager oder Backen mit der Öffnung k für den Zapfen der Walze sind. An dem

oberen Theile der Schraube befindet sich die Platte oder der Kragen f, von welchem zwei Bolzen g g, herabgehen, und in dem Zapfenlager mittelst einer Nuß eingelassen sind. Durch das Umdrehen der Schraube heben oder senken sich also die Backen und mit ihnen die Walze. Diese Backen sind genau in die entsprechenden Öffnungen der Ständer C C eingefügt. Um die beiden Schrauben zugleich umzudrehen, so daß sich die Walze in paralleler Lage zu der unteren hebt oder senkt, hat jede am oberen Ende ein gezähntes Rad F, welche, wie die Fig. 6, a für sich zeigt, durch eine Schraube ohne Ende F F umgedreht werden. Die beiden Ständer sind in der starken Unterlage D D aus Gußeisen, die auf dem Mauerwerke E E ruht, eingekeilt. Sie sind durch die Bolzen a verbunden. Die Querstange S trägt die Platte zum Auflegen des zu streckenden Metalls.

Ein Getriebe, das auf der Axe des Schwungrades der Dampfmaschine sitzt, greift in das große Rad M ein, das die Welle N N umdreht, die so lang ist, daß sie für zwei Walzenpaare die Bewegung mittheilt, von denen in der Zeichnung nur das eine vorgestellt ist. Bei L sitzt auf dieser Welle ein Rad, das durch das Rad K, das in den Ständern k k ruht, und dessen Axe mit der kurzen Welle r l r auf gewöhnliche Art verbunden ist, die obere Walze A umdreht. Das an dem anderen Ende der Welle N sitzende Rad O, setzt die untere Walze B in Bewegung mittelst des Rades P, das in den Ständern p p ruht und durch die Welle Q mit jener Walze in Verbindung ist. Die Räder O und P sind von kleinerem Durchmesser als K und L, berühren sich also nicht, sondern an der einen Seite greift ein gezähntes Zwischenrad in Beide, so daß auf diese Art die beiden Walzen A und B sich in entgegengesetzter Richtung bewegen.

Fig. 7. ist das Maß für die Dicke der ausgewalzten Zaine. Es besteht aus zwei stählernen Regeln, die an dem einen Ende fest verbunden sind, an dem andern Ende in einer gewissen Entfernung aus einander stehen, so daß sie einen allmälich erweiterten Raum zwischen sich bilden. Die Seiten sind mit einer Eintheilung versehen. Um die Dicke der Schienen zu messen, schiebt man ihre Kante in die Öffnung, bis sie ansteht, wo dann die Theilung die Dicke anzeigt.

Die Fig. 14 und 15, auf Taf. 215, ſtellt das Schneidzeug oder die Kreisſchere vor, mit welcher die ausgeſtreckten Zaine in Streifen von der gehörigen Breite geſchnitten werden, um ſonach aus dieſen die Münzſtücke auszuſchneiden. Dieſe Breite beträgt gewöhnlich den Durchmeſſer von zwei ſolchen Stücken oder Platten. L L iſt der ſtarke eiſerne Rahmen, der feſt auf den Grund des Mühlwerks aufgeſchraubt iſt, ſo daß das Zahnrad D gerade über der Welle liegt, die das Streckwerk umtreibt, an welcher ein Rad in jenes Rad eingreift. Das Rad D iſt auf der horizontalen Axe B B befeſtigt; A A iſt eine ähnliche Axe in dem oberen Theile des Rahmens L L, die durch das Zahnrad C bewegt wird, in welche das untere Rad D eingreift. An dem Ende der Axe A und B ſind die Schneidſcheiben E und F befeſtigt. Die Kanten dieſer Scheiben berühren ſich genau ſeitwärts und eine greift ein wenig über die andere. Dieſe Kanten oder Schneiden ſind von gehärtetem Stahl genau rund und eben abgedreht. H iſt eine ſchmale Bank, an welcher die Schiene anliegt, wenn man ſie vorwärts gegen die Schere ſchiebt; dieſer Führer iſt mittelſt einer Stellſchraube beweglich, und die Entfernung, in welcher er von den Schneiden E F zurückſteht, beſtimmt die Breite des Streifens, der von der Schiene c b geſchnitten wird. Die Seitenberührung der beiden Schneiden wird durch die Schraube K regulirt.

Um dieſen Streifen oder Schienen genau die erforderliche Dicke zu geben, vor dem Ausſchneiden der Münzplatten, werden ſie noch durch ein Walzwerk oder auch durch eine Zugmaſchine gezogen. Die Fig. 10, Taf. 211 ſtellt das Fein-Streckwerk vor, das zu dem erſteren Behufe dient, von dem einen Ende des Walzengerüſtes vorgeſtellt, um den Mechanismus für die Regulirung der unteren Walze zu zeigen, da es nur dieſer Theil iſt, in welchem es ſich von dem größeren Streckwerke unterſcheidet. a iſt einer der Zapfen der oberen Walze; er paßt genau in ein Lager, das durch das mit einem Halſe verſehene Querſtück d niedergedrückt wird, mittelſt der über demſelben befindlichen Schraubenmuttern, die hier nicht, wie bei dem erſten Streckwerke, zur Regulirung der Walze dienen, da hier die untere Walze beweglich iſt, die obere aber feſt liegt. Der Zapfen der unteren Walze liegt in

einem zwiſchen den beiden Ständern des Gerüſtes beweglichen Lager. Dieſes Lager ruht auf dem Keile e, der in einer paſſenden Höhlung des Ständers ſich verſchiebt. Indem dieſer Keil weiter eingetrieben wird, hebt ſich durch denſelben die untere Walze. Eben dieſe Vorrichtung befindet ſich auch an dem andern Ende des Gerüſtes unter dem anderen Zapfen der unteren Walze, und beide Keile werden zu gleicher Zeit auf dieſelbe Art bewegt. Um dieſe Bewegung zu bewirken, iſt die Schraube f in jeden der Keile eingelaſſen, und dieſe Schraube mit dem mit einer Schraube ohne Ende g verſehenen Rade verbunden. Dieſe Schraube ohne Ende läuft über die ganze Breite des Ständers, ſo daß ſie in die beiden Räder zugleich eingreift und letztere umdreht, und dadurch die beiden Keile gleichmäßig vorwärtsſchiebt oder zurückzieht, wenn ſie mit der an dem einen Ende befindlichen Kurbel umgedreht wird. Durch dieſe Einrichtung läßt ſich die untere Walze der oberen um jede geringe und beſtimmte Größe nähern oder davon entfernen. l iſt eine Tafel, auf welcher der Zain den Walzen zugeführt wird.

Bei der, zuerſt von Barton eingeführten Zugmaſchine wird der Zain nach Art des Drahtziehens, durch zwei Backen durchgezogen, und dadurch eine größere Genauigkeit in der Adjuſtirung der Dicke der Zaine oder Schienen erreicht.

Die Fig. 1, 2 und 3 der Taf. 214 geben die Darſtellung einer kleinen Maſchine, welche zu einer Vorarbeit für dieſe Operation beſtimmt iſt, um nämlich die Enden der Zaine oder Schienen etwas dünner zu ſtrecken, bevor ſie in die Zugmaſchine kommen, damit ſie zwiſchen die Backen oder Zugeiſen der letzteren eintreten können. Sie beſteht aus einem Paare kleiner Walzen, die im vergrößerten Maßſtabe in Fig. 1 vorgeſtellt ſind. A iſt die obere Walze, und B die untere; die letztere hat drei flache Seiten, wie die Figur zeigt. C iſt die Metallſchiene zwiſchen den Walzen; D ein Knopf oder Halter, der auf einer beliebigen Stelle des Schienenendes feſtgeſtellt werden kann. Die Fig. 2 iſt eine Anſicht des Streckwerkes von vorne, und Fig. 3 von der Seite. Die Walzen A B werden durch die Getriebe a b umgedreht. F iſt ein großes Zahnrad, das auf dem Ende der Axe der untern Walze ſitzt. Dieſes Rad wird durch das Getriebe G umgedrecht, welches

an einer Welle feſtſitzt, die quer über die Maſchine geht, an dem einen Ende mit einem Schwungrade, und an dem andern mit einer Trommel verſehen iſt, um welche der Riemen ohne Ende läuft, welcher von der bewegenden Kraft (der Dampfmaſchine) bewegt wird. Die Mitte dieſer Welle oder ihre Stelle zwiſchen dem Schwungrade und der Trommel bildet einen Krummzapfen, mit welchem die Stange d in Verbindung iſt, welche das eine Blatt K einer Schere bewegt, von welcher das andere Blatt L an dem Gerüſte unbeweglich befeſtigt iſt. Die Entfernung der Walzen wird auf gewöhnliche Art durch die Schrauben c c regulirt, welche mittelſt der beiden Zahnräder durch das Getriebe, das in beide zugleich eingreift, umgedreht werden. Sind die Enden der Zaine, welche zwiſchen die Walzen gebracht werden ſollen, nicht genau rechteckig, ſo werden ſie mittelſt der Schere, die mit der Maſchine beſtändig in Bewegung iſt, gerade und eben geſchnitten. Dieſes Ende wird dann den Walzen dargeboten, und zwar, nicht wie gewöhnlich, von derjenigen Seite, welche einzieht, ſondern von der entgegengeſetzten, und in dem Augenblicke, als eine ebene Seite der unteren Walze der obern Walze gegenüber tritt, wird die Schiene eingeſchoben, bis zu dem Knopfe D (Fig. 1), wo dann bei der weitern Umdrehung, wenn nämlich die zylindriſche Seite der untern Walze nach oben kommt, das Schienenende ausgewalzt wird.

Die Zugmaſchine ſelbſt iſt in der Fig. 5 in der perſpektiviſchen Anſicht vorgeſtellt. Die Fig. 4, 6—9 ſtellen Theile derſelben im vergrößerten Maßſtabe vor. Die Fig. 7 und 8 zeigt im Durchſchnitte, wie die Schiene C durch die Backen oder Zugeiſen, Fig. 8 und 9, mittelſt der Zange Fig. 7 durchgezogen wird.

Die Fig. 4 iſt ein Durchſchnitt dieſer ſtählernen Backen. Sie beſtehen aus zwei Zylindern A B von Stahl, die ſehr genau gearbeitet und ſtark gehärtet ſind; ſie ſind in den beiden Schiebern D D eingepaßt, und durch die beiden Stücke E E, die gegen ſie geſchraubt ſind, feſtgehalten. Dieſe Stahlzylinder müſſen genau und feſt in ihrem Lager eingepaßt ſeyn, ſo daß ſie ſich weder neigen noch drehen können, und dem Metallzaine nur einen geringen Theil ihrer Oberfläche darbieten. Die Schieber D ſind in eine

Büchse oder Rahmen, Fig. 8 und 9 (Zugrahmen) eingesetzt sie sitzen auf dem Boden des Rahmens flach auf (Fig. 8), und zwei Stücke oder Halter FF sind gegen die Schieber geschraubt, um sie am Rahmen fest zu halten. Der untere Schieber wird durch die zwei Schrauben ff gehalten, der obere wird durch die große Schraube G niedergedrückt, deren oberes Ende mit einem Zahnrade versehen ist, das durch einen Hebel mittelst eines Getriebes umgedreht werden kann, um dadurch die Entfernung der beiden Stahlzylinder zu reguliren; damit die einmal gestellte Schraube feststehe, ist sie am obern Theile noch mit der Stellnuß H versehen. Die Schieber sind auch von den Seiten gehörig festgestellt durch Schrauben, die durch die Seitenstücke des Rahmens gehen, und deren Spitzen gegen Stahlplatten, zwischen ihnen und den Schiebern, drücken. Um die Berührung der Spitzen der Schrauben, die den untern Schieber tragen, und der Spitze der Regulirungsschraube, welche auf den obern Schieber drückt, noch vollständiger zu machen, sind zwischen den Enden der Schieber, auf beiden Seiten der Enden der Stahlzylinder, zwei Ausdehnungsschrauben angebracht, wie in Fig. 9 bei i zu sehen, durch deren Umdrehung der gehörige Grad der Berührung, um die Elastizität des Materials zu überwinden, hergestellt werden kann, bevor die Zylinder auf den Metallzain zu wirken anfangen.

Der Zugrahmen ist auf dem einen Ende eines langen Gerüstes befestigt, Fig. 5. Dieses Gerüst trägt zwei Wellen A A, eine an jedem Ende. Auf diesen Wellen sind Räder oder Rollen befestigt, um die Ketten ohne Ende B B, die sich auf einer Art von Eisenbahn bewegen, aufzunehmen. Die Ketten werden durch ein Zahnrad C in Bewegung gesetzt, das auf der von dem Zugrahmen entfernteren Welle festsitzt. Dieses Zahnrad wird durch das Getriebe D umgedreht, auf dessen Are ein anderes Zahnrad F sitzt, in welches das Getriebe E eingreift, welches sich auf der Welle der Trommel G befindet, die durch einen Riemen ohne Ende bewegt wird. Der Metallzain wird durch diese Kette durch die Stahlzylinder gezogen mittelst der Zange, die in Fig. 6 und 7 im größern Maßstabe vorgestellt ist. a b sind die zwei Backen der Zange, die sich um ihr Gewerbe c drehen. Dieses hat an jedem Ende eine kleine Rolle, Fig. 6, mit der die Zange auf der, auf der Oberfläche des Ge-

rüſtes liegenden, Schienenbahn ſich bewegt; d d ſind ein ähnliches Paar Räder oder Rollen, deren Axe mit den zwei Gelenken e e verbunden iſt; dieſe Axe geht zwiſchen den Schenkelenden der Zange durch (Fig. 7), ohne mit denſelben verbunden zu ſeyn. Die Enden der Gelenke e e bilden einen doppelten Haken, Fig. 7. Die Zange läuft auf ihren Rädern unmittelbar über der Kette ohne Ende, ſo, daß wenn das Ende f der Gelenke e e niedergedrückt wird, einer der Haken einen ſtarken Stift der Kette umfaßt (Fig. 7). Die Axe der Räder d d treibt die Schenkel der Zange in dem Maße, als die Gelenke e e die Schere mit der Kette anziehen, aus einander, ſo daß ihre Backen a b mit großer Gewalt in die Metallſchiene einbeißen. Die Gelenke e e gehen, wie Fig. 6 und 7 zeigt, ein Stück über die Axe der Räder hinaus, und an dem Ende derſelben befindet ſich das Gegengewicht h, das das Hakenende f aufhebt und es von der Kette frei macht, wenn nicht ein bedeutender Zug auf die Kette wirkt.

Um dieſe Maſchine zu gebrauchen, hält ein Knabe die Schere bei dem Handgriffe r, wenn ſie von der Kette los iſt, und ſtößt dieſelbe vorwärts gegen den Zugrahmen. Die Schere bewegt ſich leicht auf ihren Rädern und dabei öffnen ſich ihre Backen, weil zwei kleine Stifte i i, die quer in dem Gelenke befeſtigt ſind, bei dieſer Bewegung auf die Außenſeite der beiden Schenkel der Schere wirken und ſie ſchließen, demnach die Backen öffnen. Die Schere wird bis an den Zugrahmen in die Niſche N (Fig. 8) vorgeſchoben. Ein zweiter Knabe nimmt einen Metallzain, der die oben beſchriebene Vorbereitung durch die Maſchine Fig. 1 und 2 erhalten hat, und bringt ihn zwiſchen den Zugzylindern hindurch in die geöffnete Zange. Der Knabe, der an der Schere ſteht, packt nun die Handhabe s, die auf dem Rücken der Schere befeſtigt iſt, und hält ſie feſt, während er mit der andern Hand den Handgriff r am Ende der Gelenke von der Schere wegzieht. Dadurch ſchließen ſich die Backen der Zange nnd halten den Metallzain feſt. Zu gleicher Zeit drückt er den Handgriff r nieder, wodurch der Haken am Ende des Gelenkes in den nächſten Stift der Kette unter ihm eingreift. Sobald dieſes der Fall iſt, kommt die Schere in Bewegung, nachdem im erſten Augenblicke das Zainende von ihr mit ganzer Gewalt gepackt worden iſt; und indem der Zain durch die

Zugzylinder durchgezogen wird, erlangt derſelbe die genaue Gleichmäßigkeit ſeiner Dicke. Iſt der Zain nach ſeiner ganzen Länge durchgezogen, ſo läßt der Druck auf die Schere augenblicklich nach, das Gegengewicht h hebt den Haken auf, und die Schere wird nun neuerdings gegen den Zugrahmen vorgeſchoben, um einen neuen Zain aufzunehmen. Die in der Fig. 5 dargeſtellte Maſchine iſt doppelt, beſteht nämlich aus zwei Zugrahmen und zwei Ketten ohne Ende mit zwei Scheren.

Die Zaine oder Schienen, welche auf dieſer Maſchine vollendet werden, ſind in der Dicke viel gleichförmiger, als die mit dem Feinſtreckwerke bearbeiteten, daher auch die aus denſelben geſchnittenen Platten der Vollwichtigkeit näher kommen, das Remedium daher geringer wird, ſo daß letzteres durch Anwendung dieſer Vorrichtung auf die Hälfte gegen früher geſetzt werden konnte.

Das Ausſchneiden der Münzplatten (runder Platten, welche nahe die Größe der daraus zu prägenden Münze haben) aus den ſo vorbereiteten Zainen geſchieht mittelſt des Durchſchnittes (ſ. dieſen Art.), welcher in der Fig. 11, Taf. 214, vorgeſtellt iſt. CCCC iſt ein Ständer oder Gerüſte von Gußeiſen, das auf einer ſteinernen Unterlage ruht. E iſt die Preßſchraube, die durch den Kopf des Ständers durchgeht, und auf den Schieber F wirkt. An dem untern Ende des Schiebers iſt die ſtählerne Punze a befeſtigt, deren Durchmeſſer genau dem Durchmeſſer der auszuſchneidenden Platten gleich iſt. c iſt die ſtählerne Unterlage, die mit der geeigneten Höhlung oder Matrize verſehen iſt, genau ſo groß, um die ſtählerne zylindriſche Punze aufzunehmen; mit den Schrauben d iſt die Unterlage gehörig befeſtigt, ſo daß die Matrize genau unter der Punze ſich befindet. Der Schieber F bewegt ſich in der Dille G, welche ſeine ſenkrechte Bewegung ſichert. b iſt ein Stück Eiſen, in einer geringen Entfernung von der Unterlage, mit einem Loche in der Mitte, um die Punze durchzulaſſen; es dient dazu, um den Metallzain zurückzuhalten, wenn ſich die Punze wieder hebt, da letztere ſonſt denſelben mitnehmen würde.

An dem obern Ende oder dem Kopfe der Schraube iſt das Stück Q befeſtigt, und von demſelben geht ein Arm aus mit dem Gewichte P an dem Ende, welches Gewicht bei der Umdrehung der Punze das nöthige Moment gibt, und an die ſtarke höl-

zerne Feder R anſchlägt, wenn es den erforderlichen Weg zum Durchſchnitte der Platte gemacht hat. D iſt eine auf dem Stücke Q in der fortlaufenden Richtung der Schraube befeſtigte Spindel, die an dem oberen Ende in dem Kragen A läuft, über welchen der Hebel D G F befeſtigt iſt. An dem einen Ende dieſes Hebels befindet ſich die Rolle F, auf welche die vorſpringenden Zähne oder Daumen eines großen horizontalen Rades wirken, das durch die Mühlkraft umgetrieben wird. Dieſe Wirkungsart iſt in der Fig. 10, Taf. 214, näher angegeben, welche eine horizontale Anſicht dieſes oberen Theiles der Spindel vorſtellt. S S iſt ein Theil des Kranzes des großen Rades, und T einer der vorſpringenden Daumen an demſelben, welcher, wenn das Rad ſich in der Richtung des Pfeiles dreht, die Rolle F an dem Ende des Hebels F D ergreift, und dieſen in dieſer Richtung umdreht, welcher ſonach die Schraube aufwindet, und den Stempel aus der Matrize hebt. Bei eben dieſer Bewegung wird gleichfalls die Stange H angezogen, die in den Hebel eingehängt iſt; das andere Ende dieſer Stange ſteht mit dem einen Arme eines gebogenen Hebels in Verbindung, von deſſen anderem Arme eine Kolbenſtange herabgeht, deren Kolben luftdicht in einem Zylinder ſpielt. Wenn daher durch das Seitwärtsdrücken der Rolle F die Kolbenſtange aufgezogen wird, ſo entſteht in jenem Zylinder ein luftleerer Raum; in dem Augenblicke alſo, als der Daumen T die Rolle F wieder losläßt, wird durch den atmoſphäriſchen Druck der Kolben niederbewegt, folglich die Stange H angezogen, und die Preßſchraube des Durchſchnittes in entgegengeſetzter Richtung bewegt, wodurch die Punze in die Matrize getrieben wird; ſo, daß er hier aus der Platte von Gold oder Silber, die auf der Unterlage liegt, eine Münzplatte ausſchneidet, die genau den Durchmeſſer der Punze hat. Die Stange H iſt in das Stück h (Fig. 10) eingelenkt, das ſich auf dem Hebel F G verſchieben läßt, und mittelſt der Schraube f bewegt, und auf einer beliebigen Stelle dieſes Hebelarmes feſtgeſtellt werden kann, um dadurch den Weg, den der Kolben zurücklegt, gehörig zu reguliren.

Soll die Maſchine angehalten werden, ſo geſchieht dieſes durch den in der Fig. 12 für ſich dargeſtellten Abſteller. Der Hebelarm k deſſelben bewegt ſich um das Gewerbe l, und wird durch

die Feder k in die Höhe gehalten, an welcher die Schnur O befestigt ist, deren unteres Ende einen Fußtritt hat. Der Knabe, welcher das Einlegen des Metalls in den Durchschnitt besorgt, setzt seinen Fuß auf diesen Tritt, und zieht dadurch die Feder und sonach den Absteller k nieder, wo sodann die Maschine so oft eine Platte ausschneidet, als ein Daume T des großen Rades S vorübergeht; läßt jedoch der Knabe den Tritt los, so hebt die Feder den Absteller K, welcher in der Fig 10 bei k von oben zu sehen ist, und wenn das Ende des Hebels G, indem an dem anderen Ende die Rolle F niedergedrückt wird, sich über den Absteller bewegt, so wird es durch den Haken k des letzteren ergriffen und festgehalten, so, daß es durch den Kolben in dem nun luftleeren Zylinder nicht mehr zurückgezogen werden kann, folglich auch die Preßspindel sich nicht umdreht. Um ferner mittelst des Abstellers, Fig. 12, die Rolle F ganz aus der Wirkung der Daumen des Rades S zu bringen, für den Fall, als der Durchschnitt nicht weiter wirken soll, ist mit dem Absteller k noch ein längerer Hebelarm l N in Verbindung, der seinen festen Umdrehungspunkt in m hat. Hat nun der Haken k das Hebelende G gefaßt, und man bewegt nun den Hebel N gegen die Schnur zu, so wird das Hebelende G (Fig. 10) noch weiter angezogen, sonach die Rolle F am anderen Ende von dem Rade S entfernt, so, daß des letzteren Daumen nicht mehr auf dieselbe einwirken.

In der Londoner Münze befinden sich zwölf solcher Durchschnitte in einem Kreise um das große Rad S S, das durch eine Dampfmaschine bewegt wird, und auf seiner Welle mit einem Schwungrade versehen ist. Die Steinfundirung, auf welcher die Durchschnittspressen festgestellt sind, ist kreisförmig, und der Träger A ist in einem kreisförmigen eisernen Rahmen befestigt, der durch eiserne auf dem Steingrunde aufgestellte Säulen (eine je zwischen zwei Pressen) getragen wird. Das Ganze steht im Mittelpunkte eines kreisrunden Zimmers; die Luftzylinder sind in hohlen Pilastern verborgen, die rings die Wand verzieren.

Die ausgeschnittenen Platten kommen in das Justirzimmer, wo sie, wie oben angegeben worden, gehörig justirt werden. Die genaue Herstellung der Zaine und Platten, wie sie durch die eben

beſchriebenen Maſchinen bewirkt wird, kürzt übrigens dieſe Arbeit ſehr ab.

Die Maſchine, mit welcher der Rand der Platten mit beliebigen Zierathen oder mit einer Schrift verſehen wird, das Kräuſelwerk, iſt in den Fig. 8 und 9 der Taf. 211 vorgeſtellt, wovon Fig. 8 ein Aufriß und Fig. 9 ein Grundriß iſt. Die Theile, welche auf den Rand der Münzplatte wirken, beſtehen aus zwei Schienen oder Regeln von gehärtetem Stahl, e e und d d (Kräuſeleiſen), 1½ Zoll breit, deren beide Kanten genau parallel ſind; die vordere Kante oder Seite, welche mit der Münzplatte in Berührung kommt, und hier etwa eine Dicke von einem halben Zoll hat, iſt der Länge nach mit einem Kanal oder Nute verſehen, in welcher das vertiefte Randmuſter der Münze befindlich iſt. Die Schiene e e iſt unbeweglich, indem ſie durch die beiden Klammern h h an die gußeiſerne Platte D D, welche die Grundlage der Maſchine bildet, feſtgeklammert iſt; die andere Schiene d d wird durch die Stücke g g niedergehalten, bewegt ſich aber frei vor- und rückwärts nach der Richtung ihrer Länge, welche Bewegung dadurch geſichert iſt, daß ſie mit ihrer halben Dicke in einem Ausſchnitte liegt, der in der Grundplatte D D gemacht iſt. Mit der beweglichen Schiene iſt die gezähnte Stange c c verbunden, in welche die Zähne des Rades B eingreifen, das an einer Axe ſitzt, die quer unter einem rechten Winkel über die Schienen geht, und durch zwei Ständer, die auf der Platte D D ſtehen, getragen wird. An dem einen Ende dieſer Axe befindet ſich die Kurbel zum Umdrehen. Die Schiene oder das Kräuſeleiſen e e kann mittelſt der Schrauben f f der andern Schiene mehr oder weniger genähert werden, je nach dem Durchmeſſer der Münzplatten, welche geändert werden ſollen. Zwei Münzplatten werden zu gleicher Zeit in die Maſchine gelegt, wie die Fig. 9 zeigt, indem ſie an das eine Ende der Kräuſeleiſen gebracht werden, wo ſie dann bei der Bewegung des einen derſelben zwiſchen beide eingezogen werden, und die in den Kanälen befindliche Verzierung ſich ihrem Rande eindrückt. Dieſes geſchieht durch eine halbe Umdrehung der Kurbel. Die beiden Stücke werden dann herausgenommen, zwei andere eingelegt, die Kurbel wieder zur Hälfte in entgegengeſetzter Richtung umgedreht, und ſo fort. Das Einlegen der

Platten geschieht durch einen Knaben, der auf der entgegengesetzten Seite von der Kurbel steht.

Das Prägwerk.

Das Ausprägen der Münzplatten oder Münzbleche geschieht, indem dieselben zwischen zwei mit der erforderlichen Zeichnung für die eine und die andere Seite vertieft gravirte Stempel gebracht, und der eine Stempel dem andern mit großer Gewalt genähert wird, so, daß sich die Zeichnungen der Stempel auf der obern und untern Fläche der Münzplatte abdrücken. In der Regel steht der untere Stempel, der Unterstempel, fest, seine Fläche, auf welche die Münzplatte aufgelegt wird, steht genau horizontal, und der obere Stempel, der Oberstempel, wird gegen den untern, gleichfalls in horizontaler Richtung seiner Fläche, niedergedrückt. Dieses Niederpressen des obern Stempels gegen den untern geschieht entweder durch den Stoß, oder durch Druck, wodurch zwei wesentlich verschiedene Mechanismen sich ergeben. Im ersten Falle trifft der Oberstempel auf den untern mit bedeutender Geschwindigkeit, was entweder durch das sogenannte Klippwerk, oder durch das Stoßwerk bewirkt wird. Im zweiten Falle wirkt das Prägwerk mittelst eines verhältnißmäßig starken Druckes, welcher durch eine Hebelbewegung hervorgebracht wird, das Hebel-Prägwerk.

Das Klippwerk ist ein gewöhnliches Fallwerk, wie dasselbe bereits für andere Zwecke in Bd. II. dieses Werkes, S. 301, beschrieben und in Fig. 1—3, Taf. 29, dargestellt worden ist. Man braucht dasselbe, mit einem einfachen Zubringer zum Auflegen des Münzbleches auf den Unterstempel, nur für Scheidemünzen, und auch hier heut zu Tage nicht mehr häufig, da ein kleines Stoßwerk reiner ausprägt, und eben so schnell arbeitet.

Das Stoßwerk ist eine für diesen Zweck eingerichtete Schraubenpresse, wie eine solche im Wesentlichen gleichfalls in Bd. II., S. 309, beschrieben und in Taf. 29, Fig. 10, für andern Gebrauch vorgestellt worden ist. Auch der Durchschnitt, Fig. 11, Taf. 214, hat im Wesentlichen dieselbe Einrichtung. Die Schraube einer solchen Münzpresse ist so eingerichtet, daß sie schnell niedergeht, daher vermittelst des an ihrem Kopfe angebrachten und an den

Enden mit ſchweren Gewichtmaſſen verſehenen Balancier, der mit Kraft in Bewegung geſetzt wird, auf den untergelegten Körper einen heftigen Stoß ausübt. Die Gewinde der Schraube erhalten deßhalb eine Neigung von 45 Grad gegen die Horizontallinie, und ſie iſt gewöhnlich dreigängig. Der parallelepipediſche Schieber F (Fig. 11, Taf. 214), deſſen Querſchnitt ein Quadrat iſt, und der ſich genau und ſenkrecht in der Dille des Querſtückes G bewegt, iſt am oberen Ende, wo die Schraube auf ihn wirkt, mit einem aufgebogenen Rande von Blech, dem Trichter, verſehen, der beſtimmt iſt, das Schmieröl aufzunehmen, das von der Schraubenſpindel abtropfen kann. Dieſer Schieber ſoll ſich ſenkrecht durch die Schraube niederbewegen, ohne daß die Drehung der letzteren auf denſelben merklich wirkt, und dadurch eine ſchädliche Reibung oder einen Seitendruck verurſacht. Zu dieſem Behufe wird der Schieber ſo aufgehängt, daß ſein oberes Ende mit dem Schraubenende ſtets in Berührung ſteht, ohne daß die Drehung der Schraube merklich auf ihn wirkt. Der Schieber hat daher an ſeinem oberen Ende unter dem Trichter, an zwei Seiten gegenüberſtehend, zwei an der unteren Seite zugeſchärfte Zapfen, unter welche die beiden Arme einer Gabel, der Wippe, greifen, die in zwei auf dem Querſtücke befeſtigten Zapfenlagern aufliegt, und deren anderer Arm oder Stiel mit einem Gewichte beſchwert iſt, das hinreicht, mittelſt der Hebelwirkung dem Gewichte des Schiebers das Gleichgewicht und denſelben an das Schraubenende angedrückt zu halten. Dieſes Schraubenende iſt flach kugelig geformt, und ruht in der nach ähnlicher Form, jedoch mit einem größeren Halbmeſſer, vertieften Aushöhlung des oberen Endes des Schiebers. Statt der Wippe kann auch eine Feder und noch zweckmäßiger die weiter unten bei dem Boultoniſchen Münzprägwerke beſchriebene Vorrichtung angewendet werden.

Der untere Theil des Schiebers iſt parallelepipediſch ausgehöhlt, um den Griff des Prägeſtempels aufzunehmen, welcher durch vier Stellſchrauben, die in den vier Seiten des Schiebers durchgehen, feſtgehalten wird. Dieſer Theil des Schiebers, der den obern Prägeſtempel aufnimmt, heißt die Taſche des Schiebers oder die Obertaſche. Die Untertaſche, welche zur Aufnahme des Unterſtempels beſtimmt iſt, iſt gleichfalls parallel-

epipediſch, mit einer viereckigen Aushöhlung, in welche der Prägeſtempel paßt, der gleichfalls, wie bei der Obertaſche, mit vier Schrauben feſtgeſtellt wird. Die Untertaſche paßt mit einem viereckigen Anſatze in die entſprechende Vertiefung des Sokels des Preßkörpers, ſo daß ihre Oberfläche genau wagrecht und zu der Fläche der Obertaſche parallel ſteht. Die Prägeſtempel von gehärtetem Stahl bilden ein Parallelepipedon von vier rechtwinkligen, an den Kanten abgeſtumpften Seiten, das ſich nach oben zurundet, und zuletzt in einer kreisrunden Fläche von der Größe des zu prägenden Münzſtückes endet. Die Ober- und Unterfläche ſind genau parallel; mit der letztern ruht der Stempel auf dem Boden der Unter- und Obertaſche.

Soll die Prägung geſchehen, ſo legt der in einer Vertiefung der Sohle ſitzende Präger die vorbereitete Platte oder das Münzblech auf den Unterſtempel auf, und zwei oder mehrere Arbeiter, an jeder Kugel des Balanciers, drehen oder werfen letzteren entweder mit der Hand oder mittelſt eines Riemens im Kreiſe, wodurch der zum Prägen nöthige Stoß bewirkt wird. Nach dem Stoße fährt der Balancier von ſelbſt zurück, die Arbeiter bringen ihn vollends auf die vorige Stelle, während dem eine neue Platte aufgelegt wird, wiederholen die Bewegung u. ſ. f. Der Bogen, den der Balancier bei einem Stoße beſchreibt, beträgt gewöhnlich 70 bis 80 Grade. Die Stärke der Schraube, ſo wie die Dimenſionen der übrigen Theile der Maſchine hängen übrigens von der Größe der Münzſtücke ab, welche geprägt werden ſollen, und davon auch die Anzahl der Arbeiter, welche zur Bewegung des Balanciers mit der erforderlichen Kraft nöthig ſind.

Das eben beſchriebene Prägwerk, ſonſt auch bloß der Balancier genannt, iſt das einfachſte, das zum Ausprägen dient. In neuerer Zeit ſind an demſelben mehrere Verbeſſerungen gemacht worden, die nicht nur die Genauigkeit der Prägung ſelbſt in der Anordnung der Lage der Ober- und Unterſtempel, ſo wie die vollkommene Rundung des Münzſtückes, ſondern auch die Erſparung des Auflegens der Münzplatte mit der Hand durch die Einrichtung eines mechaniſchen Zubringers bezwecken, ſo daß ein ſolches Prägwerk, wenn die Bewegung der Preßſchraube durch

irgend eine mechaniſche Kraft, z. B. mittelſt einer Dampfmaſchine bewirkt wird, ohne weiteres Zuthun ſeine Verrichtungen vollbringt.

Eine weſentliche Verbeſſerung beſteht in der Anwendung des Prägringes, wodurch die Prägung der Münzplattte nicht wie früher in ihrer freien Lage auf dem Stempel geſchieht, ſondern indem ſie auf dieſem im Augenblicke der Prägung mit einem ſtählernen Ringe umgeben wird. Dadurch wird die Münze nicht nur vollkommen rund, ſondern der Rand derſelben wird auch völlig eben und glatt, indem bei der Prägung die Münzplatte ſich in der Breite ausdehnt, und daher mit ihrem Rande an die innere Fläche des Prägringes angepreßt wird. Die Münze erhält dadurch nicht nur ein ſchöneres Anſehen, ſondern iſt auch mehr gegen das Abfeilen geſichert, beſonders wenn ſie auf dem Kräuſelwerke mit vertiefter Schrift verſehen worden iſt. Dieſe Einrichtungen ſind aus der nachfolgenden Beſchreibung der Boulton'ſchen Münzmaſchine, wie ſie in der Londoner Münze im Gebrauche iſt, erſichtlich.

Dieſe Prägmaſchine iſt auf der Taf. 215 in der Fig. 1 im Aufriſſe vorgeſtellt; die Fig. 2 — 13 ſtellen Details vor. CCB (Fig. 1) iſt ein ſtarkes Gerüſte von Gußeiſen, mittelſt der Schrauben cc auf einer ſtarken Steinfundirung befeſtigt; durch den oberen Theil B geht die Schraube DD. Der eine der ſtählernen Stempel (mit dem Gepräge für die eine Seite der Münze), iſt mit dem unteren Theile der Schraube durch die Büchſe oder Taſche 4 (Obertaſche) verbunden, der andere befindet ſich in der Untertaſche 6, welche auf der Baſis des Preßſtockes mittelſt 4 Schrauben feſtſitzt. In dieſer Taſche (Fig. 6) iſt der untere Stempel durch 4 Schrauben tt feſtgeſtellt, durch welche er genau unter den Oberſtempel gerichtet werden kann. Die ſchweren Balanciergewichte RR ſind an der Balancierſtange an dem Kopfe der Schraube befeſtigt, durch deren Umdrehung bei dem bedeutenden Moment jener Gewichte die Prägung mit Gewalt erfolgt. Die Bewegung erhält die Schraube durch das Stück A, welches bis an die Decke der Prägekammer reicht, und von der Dampfmaſchine mittelſt der in einem oberen Raume befindlichen Maſchinerie in Bewegung geſetzt wird. In dieſem Prägeraume befinden ſich acht ähnliche Preſſen zwiſchen eichenen Pfeilern, die an die Decke rei-

chen. Jede Preſſe ſteht zwiſchen vier ſolchen Pfeilern, die durch eiſerne Querſtangen mit einander verbunden ſind. Dieſe Stangen oder Schließen tragen hölzerne Blöcke, gegen die Arme RR der Balancierſtange ſtoßend, um die weitere Bewegung aufzuhalten, damit die Stempel keinen übermäßigen Stoß erhalten.

Die zu prägende Münzplatte befindet ſich während der Prägung in einem ſtählernen Ringe, dem Prägringe. Dieſer Ring iſt in größerem Maße in W, Fig. 5, vorgeſtellt. V iſt eine dreiarmige Feder, die den Ring immer nach aufwärts drückt; die Öffnung des Ringes W paßt auf den Hals des untern Stempels T, Fig. 6. Iſt der Ring auf dieſen Stempel aufgeſchoben, ſo liegen deſſen obere Fläche und jene des Stempels in derſelben Ebene. Der Ring läßt ſich auf dem Halſe des Stempels in die Höhe ſchieben, und bildet dann über der Ebene des letztern eine Vertiefung genau von der Größe, um eine Münzplatte aufzunehmen. Dieſe Erhöhung und Niederlaſſung des Ringes W wird durch die Hebel GG bewirkt. Dieſe bewegen ſich in Zapfen, die in dem großen Ringe gg angebracht ſind, welcher ſich an der Außenſeite der Büchſe oder Taſche (Untertaſche), Fig. 6, befindet, welche den unteren Stempel T enthält, und iſt feſt mit derſelben verbunden, wie in 5 und 6, Fig. 1, zu ſehen, mittelſt der Schrauben gg. Die Hebel GG ſind an dem unteren Ende gabelförmig, um die Knöpfe der unteren Enden der Eiſenſtangen EE aufzunehmen, welche durch den maſſiven Theil des Gerüſtes aufwärts gehen, und am oberen Theile der Schraube an dem Kragen oder Ringe G befeſtigt ſind, der an dieſem Theile angebracht iſt. Wird nun die Schraube der Preſſe zurückgedreht, folglich der obere Stempel gehoben, ſo heben die Stangen EE die äußeren Enden der kurzen Hebel G, und die inneren Enden drücken den Ring nieder, in dieſem Augenblicke wird eine Münzplatte aufgelegt; wird nun die Schraube umgedreht, folglich der obere Stempel niederbewegt, um die Prägung zu bewirken, ſo werden die Hebelarme G wieder losgelaſſen, und die dreiarmige Feder V hebt nun den Ring in die Höhe, ſo daß er die Münzplatte umgibt, wo dann auch ſogleich der Prägeſtoß erfolgt. Unmittelbar nachher dreht ſich die Schraube zurück, die Hebel G drücken nun wieder den

Prägring auf den Hals des Stempels zurück, so daß die geprägte Münze frei liegt.

Die Fig. 3 stellt den Oberstempel mit seiner Tasche vor und zeigt deren Verbindung mit der Schraube; vv sind vier Schrauben, die den Stempel in seiner Tasche mittelst einer um die letztere gelegten Büchse, Fig. 4, auch 4 Fig. 1, festhalten. Die Tasche ist in einem Kragen oder Ring, welcher durch die punktirten Linien F (Fig. 3), auch in 3 Fig. 1, angedeutet ist, eingepaßt. Die Arme dieses Ringes F sind vermittelst zweier Stellschrauben mit den Stangen E E verbunden, wodurch der Ring F und die Tasche 3 (Fig. 1) immer mit der Schraube bewegt, und in genauer Berührung mit dem Ende der letzteren festgehalten werden, welches Ende in eine in dem Obertheile der Tasche (Fig. 3) befindliche kreisförmige Vertiefung paßt, wodurch die Schraube sich umdrehen kann, ohne daß die Tasche selbst sich mitdreht.

Die Fig. 2, auch 2 Fig. 1, ist ein Ring, der durch die Schrauben w w an die Preßschraube über der Tasche 3 befestigt ist; die Klaue V geht von diesem Ringe abwärts, und greift in den in der Kante der Tasche, Fig. 3, gemachten Ausschnitt, welcher oben dreimal so breit ist, als die Klaue V, und daher gestattet, daß die Schraube sich einen gewissen Raum hindurch, nämlich bis die Klaue von dem einen Ende des Ausschnittes an den andern gelangt, umdreht, ohne die Tasche mitzudrehen, welches letztere jedoch der Fall ist, wenn die Klaue an das Ende des Ausschnittes anstößt. Der Zweck dieser Einrichtung ist, den oberen Stempel auf die Münze mit einer drehenden Bewegung niederzudrücken, wodurch die Prägung leichter und schärfer ausfällt; würde jedoch der Stempel sich mit derselben drehenden Bewegung wieder aus der Münze erheben, so würde unfehlbar das feine Gepräge leiden, indem die Kanten der Züge gefletscht würden; deßhalb ist der Ausschnitt o so weit, daß die Schraube sich wieder zurückdrehen und den Stempel aus dem Münzgepräge ausheben kann, bevor Tasche und Schraube sich wieder gleichzeitig drehend bewegen. Die Preßschraube ist an dem oberen und unteren Ende zylindrisch, wie in D D, Fig. 1, ersichtlich, und diese zylindrischen Enden sind genau in Ringe eingepaßt, welche durch die Schrauben a a festgestellt sind; diese Ringe oder Krägen bewirken die senkrechte Leitung der

Schraube, während dieſe ſelbſt, die durch die in dem maſſiven Körper B befindliche Schraubenmutter geht, die zur Prägung nöthige Niederdrückung des Stempels bewirkt.

Es bleibt nun noch die Beſchreibung des Mechanismus, des Zubringers, übrig, durch den die geprägte Münze vom Unterſtempel entfernt und eine neue Platte aufgelegt wird.

HIK, Fig. 1, iſt ein Hebel, deſſen Umdrehungs-Axe in I, welche an der ſenkrechten Stange Q befeſtigt iſt, die mit der Vorderſeite des Preßkörpers verbunden und durch den Arm h gehalten wird. Auf das obere Ende des Hebels wirkt der Daumen oder Sektor 7, den für ſich die Fig. 7 darſtellt, der auf dem Halſe der Schraube D befeſtigt iſt. Wenn die Schraube gedreht wird, ſo bewegt der Schlitz dieſes Sektors, der eine Spiralkurve darſtellt, das Ende H des Hebels von der Preßſchraube ab und zu, und das untere Ende K des längern Hebelarms bewegt ſich durch eine bedeutende Entfernung zu und von dem Mittelpunkte der Preſſe hin und her. b iſt ein ausgeſchnittenes Metallſtück oder eine Kapſel an der ſenkrechten Tragſtange Q befeſtigt, in deſſen Ausſchnitt ſich das obere Ende des Hebels H bewegt, um die Seitenſchwankungen deſſelben zu verhindern.

Der Hebel K bewegt den Schieber L, Fig. 8 (8, Fig. 1), der in dem Nutenſtücke O liegt, das an die innere Seite der Preſſe angeſchraubt iſt, und dieſer Schieber 8 (Fig. 1) iſt genau gegen den Mittelpunkt der Preſſe und gegen die Ebene der oberen Fläche des unteren Stempels gerichtet.

Die Fig. 8, 9 und 10 ſtellen die Anſichten des Schiebers mit dem Nutenſtücke vor, in welchem er ſich hin und her bewegt, und das in NMO, Fig. 9 erſichtlich iſt. Dieſe Nute beſteht aus zwei an den Seiten ausgehöhlten Stücken, die zuſammengefügt und durch Schrauben zuſammengehalten werden, ſo daß ein Schlitz entſteht, in welchem ſich der Schieber bewegt, wie aus 8, Fig. 1 und Fig. 8 und 9 erſichtlich. O, Fig. 8 iſt der Theil, mit welchem das Nutenſtück an die Preſſe befeſtigt iſt. Der Schieber ſelbſt iſt eine dünne Stahlplatte p, die, wie die Fig. 10 zeigt, aus zwei Stücken, P und p, beſteht, die mittelſt des Gelenkes q verbunden ſind. Das äußerſte Ende iſt kreisförmig gebogen; wenn beide Arme daher ſich ſchließen, wie in der Stellung der

Fig. 10, ſo faſſen ſie das Münzſtück und halten es bei ſeinem Rande; ſind die Arme jedoch von einander entfernt, ſo laſſen ſie das Stück wieder fallen. Der Arm p wird durch dieſelbe Bewegung, wodurch der Schieber ſelbſt in ſeiner Nute hin und her bewegt wird, in dieſe abwechſelnde Lage verſetzt. Zu dieſem Behufe iſt das Schiebſtück oder der Schlitten L angebracht, der aus einer horizontalen Bodenplatte L, Fig. 10, und einem ſenkrecht mit dieſer verbundenen Rande oder Platte L, Fig. 8, auch L, Fig. 1, beſteht; die Bodenplatte greift unter das Nutenſtück M N, und der ſenkrechte Rand legt ſich an die Vorderſeite dieſes Stückes an. In dieſem Rande iſt ein Stift befeſtigt, in welchen das gabelförmige Ende des Hebels K, Fig. 1 greift, wodurch ſich mittelſt dieſes Hebelwerkes das Schiebſtück L an der Außenfläche des Nutenſtückes hin und her bewegt. Dieſes Schiebſtück wird an dem Nutenſtücke in ſeiner Lage feſtgehalten durch einen Streifen k, Fig. 8 und 9, welcher auf den ſenkrechten Rand des Schiebſtückes L aufgeſchraubt iſt, und in einer Nute liegt oder ſich bewegt, die an dem entſprechenden Theile der Fläche des Nutenſtückes N angebracht iſt, wie auch bei L in Fig. 1 erſichtlich.

Die Bewegung des Schiebers durch das Schiebſtück L geſchieht durch drei Knöpfe, welche von der Bodenplatte deſſelben vorſtehen und in Fig. 10 in L mit r r s bezeichnet ſind. Dieſe Knöpfe oder Zähne gehen durch entſprechende Öffnungen der Bodenplatte des Schiebers, und greifen in den letzteren ſelbſt auf die in der Fig. 10 dargeſtellte Weiſe ein. Der Knopf oder Zahn r linker Hand greift nämlich in die in der Mitte des ſtählernen Schiebers P befindliche Öffnung ein, welche etwas länger iſt, als die Länge des Zahnes, damit letzterer in derſelben ſich etwas hin oder her bewegen kann, bevor er an die Endfläche der Öffnung anſtößt, und dann den Schieber ſelbſt in Bewegung ſetzt; die anderen zwei Knöpfe r und s ſchließen den hinteren Theil des beweglichen Armes ein, wie ſie bei q, Fig. 10 angedeutet ſind; ſie ſind nach der Lage dieſes Armtheiles abgeſchrägt, wie die Fig. q zeigt. Wenn daher der Schlitten L ſich nach rechts bewegt, ſo werden die Knöpfe r s den Arm p ſchließen, und ſodann den Schieber ſelbſt vorwärts nach rechts bewegen; bewegt ſich dagegen der Schlitten L nach links, ſo öffnen ſeine Knöpfe (indem der innere auf den

schiefen Theil des Armes p wirkt) zuerst diesen Arm, und bewegen dann den Schieber nach links. Oben auf dem Nutenstücke N ist das Rohr M aufgestellt, das auch in der Fig. 1 ersichtlich ist, welches mit den Münzplatten gefüllt wird. Unten in der Fläche des Schiebers ist dieses Rohr offen, so daß das unterste Stück auf dem Schieber selbst ruht. Wenn nun die Preßschraube niedergedreht wird, so wird der Schieber B ganz zurückgeschoben und die ringförmige Zange kommt genau unter die Öffnung des Rohres M zu stehen; da nun jene Zange offen ist, so fällt eine Münzplatte in ihr ringförmiges Ende; wird nun die Schraube zurückgedreht, so schiebt der Hebel HIK den Schlitten L wieder gegen die Stempel; die Knöpfe der Schlitten schließen die Zange, so daß sie die Münzplatte einschließt, treiben sodann den Schieber P vorwärts gegen den Mittelpunkt der Presse und legen die Münzplatte auf den Stempel, wie dieses in der Fig. 1 angedeutet ist, indem dadurch zugleich das zuletzt ausgeprägte Stück von dem Stempel herab gestoßen wird. Da die Preßschraube in diesem Augenblicke ihre höchste Stellung erreicht hat, so beginnt sie wieder niederwärts zu gehen, und der Schlitten L zurückzukehren, nachdem unmittelbar vorher durch die Wirkung der Knöpfe r s die Zange geöffnet worden, so daß die geprägte Münze nun auf dem Stempel liegen bleibt. So wie die Preßschraube niedergeht, geht der Ring W, Fig. 5, wie oben bemerkt, in die Höhe, um die Münzplatte einzuschließen, während der Prägstoß erfolgt; zu gleicher Zeit kehrt der Schieber P zurück, um eine andere Münzplatte aus dem Rohre M aufzunehmen.

Bei der Prägung im einfachen Ringe können wohl, außer dem einfachen glatten Rande, auch solche Verzierungen des Randes gegeben werden, welche aus Einschnitten bestehen, die senkrecht auf die Fläche der Münzplatte stehen (wie dieß bei dem Prägringe des weiter unten beschriebenen Hebel-Prägwerkes der Fall ist), weil sich nur in diesem Falle der Prägring durch die senkrechte Bewegung von dem Münzstücke trennen kann; um daher zugleich mit der Prägung den Rand mit Schrift (erhabener oder vertiefter) oder mit Verzierungen anderer Art zu versehen, muß der Prägring getheilt seyn, welche Einrichtung in der Fig. 12 und 13, Taf. 215 vorgestellt ist. XX ist ein starkes Stück Eisen,

in ſeiner Mitte mit einer durchgehenden kreisförmigen Öffnung, die ſich nach unten durch einen Anſatz verengt, in welche die ſechs Segmente w w, Fig. 13 eingepaßt ſind, die in ihrer Mitte oder im Mittelpunkte des Eiſenſtückes zwiſchen ſich eine Öffnung W laſſen, welche die Größe des zu prägenden Münzſtückes hat. Dieſe Segmente ſind in der Fig. 12 ſchraffirt. Der innere, obere und ſenkrechte Rand dieſer Segmente, welcher die Höhe des Münzrandes hat, iſt mit der Schrift gravirt, die den Rand der Münze bedecken ſoll. Jedes Segment iſt in dem Stücke X durch einen Stift y feſtgehalten, welcher die Stelle eines Charniers vertritt, ſo daß ſich jedes Segment um dieſen Stift als einen Umdrehungspunkt bewegen kann, wodurch ſich die Enden oder Backen der Segmente, welche mit der Schrift verſehen ſind, etwas nieder oder aufwärts bewegen, folglich ſich ſchließen oder öffnen. Die letztere Lage iſt in der Fig. 13 erſichtlich. Bei derſelben können ſich daher die im Rande geprägten Buchſtaben von den Backen des geſpaltenen Ringes auslöſen, ſo daß die Münze frei wird.

Mit dieſer Vorrichtung ſteht die Befeſtigungsart des untern Stempels in Verbindung, welche in der Fig. 11 im ſenkrechten Durchſchnitte vorgeſtellt iſt. V iſt ein Metallſtück, das mittelſt eines Überwurfringes und der Schrauben t t auf der auf der Sohle des Preßkörpers liegenden Sockelplatte feſtgeſchraubt iſt; der Ring iſt etwas weiter als das Metallſtück, um letzterem zur beliebigen Richtung vor dem Feſtſtellen eine Seitenbewegung geben zu können. In der oberen Fläche des Metallſtückes V iſt eine halbkugelige Höhlung ausgearbeitet, in welche die oben ebene Halbkugel W eingelegt wird, auf welche ebene Fläche der Stempel T aufgeſetzt wird; letzterer hat an der untern Fläche einen kleinen Anſatz, auf welchen die Hülſe oder der Ring X X aufgreift, welcher auf die Außenfläche des Metallſtückes V aufgeſchraubt wird, und dadurch den Stempel feſtſtellt. Der Zweck dieſer Einrichtung iſt überhaupt die leichtere Adjuſtirung der Lage des unteren Stempels zu dem oberen, ſo daß die Stempel nicht nur genau unter einander ſtehen, ſondern auch völlig parallel ſind, und durch die Beweglichkeit des Unterſtempels in der ſphäriſchen Höhlung dieſer Parallelismus, wenn er nicht genau vorhanden wäre, im Augenblicke der Prägung hergeſtellt wird; daher dieſe Anord-

nnng auch für den Fall zweckmäßig iſt, wenn die Einrichtung des geſpaltenen Ringes auch nicht mit derſelben verbunden wird.

Am den Ring oder die Hülſe XX, welcher den Stempel mittelſt ſeines Anſatzes niederdrückt, iſt ein genau paſſender Ring OO geſchoben, welcher mit der gabelförmigen Feder F (von welcher eine gleiche ſich auch auf der anderen Seite befindet), verbunden iſt, und denſelben in die Höhe hält. Auf dieſem Ringe und der obern Fläche der Hülſe XX liegt die Platte mit dem geſpaltenen Ringe WW, wie ſie vorher in Fig. 12 und 13 angegeben worden, wobei alſo der vorſpringende Rand jener Hülſe ee in das Innere des geſpaltenen Ringes WW hineinragt. Auf den Rand der Ringplatte ſtützen ſich von beiden Seiten zwei Stellſchrauben, von denen eine bei G angegeben iſt, deren Schraube ſich in dem oberen Preßkörper befindet; dieſe Schrauben wirken dem Drucke der Feder F entgegen, und mittelſt derſelben wird daher der Platte des geſpaltenen Ringes die gehörige Stellung gegeben, und dieſe Platte iſt mit der unteren Vorrichtung, welche den Stempel trägt, nicht in Verbindung. Endlich greift unter die Sockelplatte, auf welcher das Stück V aufgeſchraubt iſt, der kurze Arm eines Hebels, deſſen längerer Arm durch das Auf- und Niedergehen der Preßſpindel auf ähnliche Art, wie in der Fig. 1 angegeben worden, ſich hin und her bewegt, und dadnrch die Sockelplatte mit dem Stempel auf und nieder bewegt. Iſt daher die Preßſpindel gehoben, ſo wird der Unterſtempel ſo weit in dem auf der Feder G ruhenden geſpaltenen Ring in die Höhe gehoben, daß beide Oberflächen gleich ſtehen oder in derſelben Ebene liegen. Jetzt wird nun die zu prägende Platte aufgelegt, und indem nun die Preßſpindel niederwärts geht, ſenkt ſich (mittelſt des Hebels) der Stempel um die Dicke der Münze, ſo daß nun die darauf liegende Münzplatte von den Backen des geſpaltenen Ringes umgeben iſt; der Oberſtempel berührt endlich mit ſeiner Prägfläche dieſe Platte, und prägt letztere, indem zugleich der Rand ſeine Prägung durch die Backen des geſpaltenen Ringes erhält. Wird nun die Spindel wieder gehoben, ſo hebt ſich auch wieder der Unterſtempel; das geprägte Münzſtück kommt über den Ring, und wird auf die ſchon beſchriebene Weiſe durch eine andere Münzplatte erſetzt.

Die Hebung und Senkung des geſpaltenen Ringes kann übrigens auch bei feſtſtehendem Unterſtempel auf ähnliche Art geſchehen, wie oben für den geſchloſſenen Ring angegeben worden.

In dem Prägwerke der franzöſiſchen Münze wird die geprägte Münzplatte aus dem geſchloſſenen Prägringe dadurch ausgehoben, daß der Unterſtempel auf ähnliche Art, wie in der eben beſchriebenen Vorrichtung für den geſpaltenen Ring, unmittelbar nach der Prägung, indem die Preßſchraube zurückgeht, in die Höhe gehoben wird, und dadurch die Münze aus dem Ringe hebt. Dieſe Hebung geſchieht, wie in Fig. 1, Taf. 215, durch die ſenkrechten Stangen EE, deren unteres Ende in einem unter dem Fuße des Stempels befindlichen Ringe befeſtiget iſt, und letzteren mit dem Stempel in die Höhe hebt.

Der Unterſtempel ruht nämlich nach dem in Fig. 11, Taf. 215, angegebenen Prinzipe auf einem Stücke A, Fig. 16, mit abgerundeter Bodenfläche, das in einer gleichmäßig ausgehöhlten Vertiefung der in dem Sockel des Preßkörpers eingeſetzten Bodenplatte B ruht. Der Mittelpunkt dieſer kugeligen Aushöhlung liegt in der oberen Fläche des Stempels. Das Bodenſtück A iſt an ſeinem oberen Theile mit einem Ringe umgeben, der unter den Anſatz des Stempels S greift und letzteren in die Höhe hebt, wenn er ſelbſt durch die in ſeinen Backen befeſtigten Stangen in die Höhe gehoben wird.

Das Hebelprägwerk.

In neuerer Zeit hat man ſtatt der Schraube das Prinzip des Kniehebels (Art. Preſſe) für das Prägwerk angewendet, wie dieſes bei der Ulhorn'ſchen Prägmaſchine der Fall iſt, die auf den Tafeln 212 und 213 nach allen ihren Theilen vorgeſtellt iſt. Dieſe Maſchine hat vor dem Stoßwerke einige Vorzüge, hauptſächlich weil ſie weniger Raum einnimmt, dauerhafter iſt und keine Erſchütterungen der Umgebung verurſacht; auch iſt ſie, da ihre Bewegung rotirend iſt, leichter und mit weniger Kraftverluſt mit einer mechaniſchen Betriebskraft in Verbindung zu ſetzen. In Fig. 1, Taf. 212 iſt dieſe Münzpreſſe in der perſpektiviſchen Anſicht entworfen. Ihre weſentlichſten Theile ſind: das Geſtell, die

Kniepresse, das Prägwerk, der Zubringer, die Sicherheitsvorrichtungen.

Das Gestell. Das Gestell A, Fig. 1, Taf. 211, besteht an der Vorderseite aus dem massiven Hauptständer, dessen beide Füße sich an ihrer Basis etwas verbreitern; in einer gewissen Höhe von der Sohle ist derselbe in seiner Mitte, nach der Richtung der Länge der Maschine, durchbrochen, und die Öffnung zur Aufnahme des eigentlichen Prägwerkes bestimmt, von allen vier Seiten, rechtwinkelig von geraden Flächen begränzt. In der Zeichnung ist der Ständer an der Sohle der Öffnung durch eine horizontale und durch eine nach der Länge durch das Mittel geführte vertikale Ebene durchschnitten.

Der Ständer an der Hinterseite besteht aus zwei vertikalen vierkantigen Säulen BB, die durch die mit ihnen in einem Stücke gegossenen Querstücke C zu einem soliden Rahmen verbunden sind. An der dem Hauptständer zugekehrten Seite sind die Lagerständer für die Betriebswelle gleich an die Säulen angegossen, Fig. 2, D. Mit diesem Ständer ist noch ein Winkelständer B' mit Schrauben, die durch die beiden Bodentheile C und C' gehen, fest verbunden.

Der vertikale Theil B' enthält auf seinem obern Ende das dritte Zapfenlager; zwischen den zwei Theilen B' und B befindet sich das Schwungrad.

Der vordere und hintere Ständer sind durch eine gußeiserne Platte E, mittelst der angegossenen Winkelstücke F und durchgehenden Schrauben G fest verbunden.

Zur besseren Verbindung gehen durch die beiden Ständer zwei starke Stangen H, die an den innern Seiten der Ständer mit einem Ansatze I anliegen, und an der auswendigen durch die Schraubenmutter H gehörig festgezogen sind.

Die Kniepresse. Die Kniepresse besteht aus der Grundplatte, dem Knie, dem Stoß, der Stoßplatte.

Die Grundplatte Fig. 3 geht in gleicher Dicke durch die ganze Tiefe der Öffnung im Hauptständer, und ist in die in den Seitenwänden befindliche konische Nuth eingeschoben und dadurch festgehalten; um sie aber gegen das Verschieben in dieser Nuth zu hindern, sind zu beiden Seiten des Ständers an die

Grundplatte a zwei Schienen angeſchraubt, die die Öffnung übergreifen und dadurch jede Seitenverſchiebung unmöglich machen. An der gegen die Betriebswelle gekehrten Seite iſt die Grundplatte ſchräg ausgenommen, damit das Knie bei ſeiner ſchrägſten Stellung bequem Platz hat.

Die Platte iſt ferner mit einer länglich viereckigen Öffnung durchbrochen, in welche das geſtählte Stück a″ eingepaßt, und durch eine Stellſchraube a‴, Fig. 4 feſtgeſtellt wird. Der Theil a‴ iſt an ſeinem unteren Ende zylindriſch abgerundet und bildet die Drehungsaxe für das Knie.

Das Knie, Fig. 5 und 6, iſt ein knieförmig geſtalteter Winkelhebel, in deſſen horizontalem Schenkel ſich eine länglich viereckige Öffnung zur Aufnahme eines eben ſo geſtalteten Stückes von Stahl befindet; das obere Ende dieſes Theiles b′ iſt zylindriſch ausgehöhlt, und erweitert ſich gegen die Seiten, wie die Punktirung andeutet; dieſe Vertiefung dient als Pfanne für die Drehungsaxe a″, und die Erweiterung zur Aufnahme der nöthigen Schmiere. Durch die Seitenwände der Öffnung gehen zwei Stellſchrauben b″, deren Spitzen in entſprechende Vertiefungen des Theiles a″ greifen, ſo daß das Knie dadurch beweglich aufgehängt iſt; die Spitzen paſſen jedoch nicht genau in die Vertiefungen, damit der Druck nicht auf ſie, ſondern auf die Axe wirkt. Der Theil b′ endigt an der unteren Seite wieder zylinderförmig und dient als Axe für den Stoß. Der vertikale Arm des Knies iſt zur Aufnahme der Schubſtange (b″, Fig. 1) geſchlitzt, und wird mit derſelben durch einen runden Bolzen verbunden. Der Theil b′ iſt durch zwei Schrauben mit dem Knie unbeweglich verbunden.

Der Stoß, Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, beſteht aus dem von allen vier Seiten rechtwinkelig bearbeiteten Stocke c, über deſſen oberes Ende eine hohle Kapſel c′ aufgeſchoben iſt, welche die ſtählerne Pfanne c″ für die Drehungsaxe des Theiles b′ umſchließt, und dadurch mit dem Stoße verbindet.

An den beiden ſchmäleren Seiten des Stoßes ſind zwei Platten d, die mittelſt der durchgehenden Schraube d′ mit dem Stocke feſt verbunden werden können. An das untere Ende der Platten iſt mittelſt der Schraube c′ das geſtählte Stück e verbunden, wel-

ches genau den Querschnitt des Stockes hat, und dessen unteres Ende ebenfalls zylindrisch geformt, die Drehungsaxe für den Stoß bildet. Zwischen dem Stocke und dem Theile e ist ein Keil e'', Fig. 11 eingeschoben, der dazu dient, den Stoß nach Bedürfniß verlängern oder verkürzen zu können; damit dieses möglich ist, sind die Schraubenlöcher für die Schrauben d' in den Platten d länglich, wie es aus dem Querschnitte ersichtlich ist, somit können sich die Platten d nach aufwärts oder abwärts verschieben und nähern oder entfernen, dadurch den mit ihnen verbundenen Theil e von der oberen Pfanne c''.

Um diesen Keil um jedes beliebig kleine Maß einschieben und stets feststellen zu können, ist sein vorderes Ende mit einer Schraubenspindel, Fig. 11, versehen, deren Mutter, Fig. 12, aus einem kurzen Zylinder mit zwei aufrecht stehenden Rändern und einem sechseckigen Kopfe besteht.

Da die Spindel nicht gedreht werden kann, so muß die Mutter so gedreht werden können, daß sie dabei ihren Standpunkt nicht verändert. Dazu dient der Bügel f, Fig. 7, 8, 10, der mittelst der Lappen f' und Schrauben am Stocke befestigt ist; der Bügel hat nun einen Schlitz, der nach unten offen, oben aber zylindrisch geschlossen ist; in diese Höhlung wird die Mutter mit dem dünneren Theile eingelegt, so daß die vorstehenden Ränder den Bügel umgreifen und somit obige Bedingung erfüllt wird.

Damit man den Stoß bequem einsetzen könne, ist er mit einer Handhabe versehen, deren viereckiger Theil f'' durch eine Schraube an den Stock befestigt, deren zylindrischer Theil aber in den Bügel f eingelassen ist.

Zu bemerken sind endlich noch die Unterlagsscheiben d'', Fig. 7, welche die elliptischen Schraubenlöcher in den Platten d dem Auge verdecken.

Die Stoßplatte (Fig. 1, 2, g Taf. 213) ist eine quadratische an den vier Ecken abgestumpfte Platte, an der inwendigen Seite mit einem Arme g' versehen, welcher sich um einen Bolzen h bewegen kann; dieser Bolzen liegt in den beiden Ständern h' fest, welche auf der Platte E aufgeschraubt sind. Die Stoßplatte ist wieder viereckig durchbrochen, und in diese Öffnung eine stählerne Pfanne g'' eingepaßt, außerdem ist diese Öffnung noch mit

einem erhabenen Rande umfangen, damit keine Unreinigkeiten hineinrollen können.

An die untere Fläche der Stoßplatte ist eine kreisförmige Platte i angeschraubt, welche die Öffnung verschließt und gleichzeitig zur Befestigung des oberen Prägstockes dient.

Es fragt sich nun auf welche Weise die Kniepresse in Bewegung gesetzt wird.

Die Kniewelle, Fig. 17, Taf. 213, die mit den zylindrischen Theilen H in den Lagern der Ständer B und B' liegt, Fig. 1 Taf. 212, wird an dem zylindrischen Theile des Knie's H' von der Schubstange b''' mit einem Lager umfangen, das andere Ende derselben ist mit dem längeren Schenkel des Winkelhebels b ebenfalls beweglich verbunden; wird nun dieselbe mit Hülfe der beiden an den Enden I Fig. 17, Taf. 213, aufgesteckten Kurbel I' Fig. 1 Taf. 212, bewegt, so wird durch die rotirende Bewegung des Knies H' (Fig. 17) der Winkelhebel b mittelst der Schubstange in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt, indem sich derselbe um die Axe a' und die Spitzen b'' drehen kann; in Fig. 5, Taf. 212, ist der Hebel in seiner tiefsten Stellung gezeichnet, in seiner höchsten Stellung punktirt, der Höhenunterschied des Mittelpunktes der Drehungsaxe b' ist gleich der Größe der Bewegung des Stoßes und Stoßplatte, mithin auch des oberen Prägstockes. Aus der Beschreibung geht hervor, daß das Knie, der Stoß und die Stoßplatte nicht mit einander verbunden sind, so daß der Stoß und die Stoßplatte wohl von dem Knie nach abwärts gedrückt, nicht aber nach aufwärts gehoben werden können.

Zu diesem Behufe liegt der Arm g' der Stoßplatte auf einem Träger k, Fig. 9, Taf. 212 und Fig. 1, 16, Taf. 213, auf, dessen zwei zylindrische Stützen in einem Ansatze des Hebels k befestigt sind; dieser doppelarmige Hebel hat seinen Drehungspunkt in dem an der Platte E angeschraubten Träger k''' Fig. 1, Taf. 212, und ist an seinem längeren Schenkel mit einem Gewichte k'' belastet, welches den Träger k, mithin auch die Stoßplatte und den Stoß nach aufwärts zu bewegen strebt; so wie nun die Drehungsaxe b' in die Höhe steigt, so folgen ihn Stoß und Stoßplatte.

Der Grund dieser Einrichtung ist einfach der, daß der durch

Abnützung entſtehende todte Gang ganz vermieden werde, welcher bei dem großen Drucke bei verbundenen Drehungsaxen ſehr ſchnell eintreten würde.

Das Prägwerk. Das Prägwerk beſteht aus den beiden Prägſtöcken und den Theilen, in welchen ſelbe befeſtigt ſind. Der obere Prägſtock l Fig. 1, und 4, Taf. 213, iſt an ſeinem unteren, das Gepräge enthaltende Ende zylindriſch vom Durchmeſſer der Münze; dann erweitert er ſich koniſch, iſt an dem obern Ende wieder zylindriſch und ſitzt mit dieſem Theile in dem Zylinder l' (Fig. 4). Durch einen Ring, der über den koniſchen Theil des Prägſtockes geht, iſt er mittelſt vier Schrauben auf dem Zylinder gehörig feſtgehalten; dieſer Zylinder ſteht auf dem Boden der kreisförmigen Vertiefung der Scheibe i auf, und kann durch die vier Stellſchrauben i' (Fig. 2) in jeder Lage feſtgeſtellt werden; dadurch iſt der obere Prägſtock mit der Stoßplatte feſt verbunden, und dadurch gezwungen ſeine Bewegung mitzumachen.

Zur Sicherung der Bewegung der Stoßplatte iſt an dem Arme g' (Fig. 1 und 10, Taf. 213) eine Gabel angeſchraubt, deren zwei gerade Schenkel m zwiſchen den Schenkeln des auf der Platte E aufgeſchraubten Winkelſtänders ſich auf- und abbewegen und dadurch jede Seitenbewegung verhindern.

Der untere Prägſtock, Fig. 1, 5, 7, Taf. 213 iſt ebenfalls auf dem das Gepräge enthaltenden Ende n zylindriſch abgedreht, mit ſeiner Baſis von etwas größerem Durchmeſſer ſitzt er auf der Fläche des Zylinders n' (Fig. 1, 5) flach auf, und wird durch den Ring n'' und die vier Schrauben mit demſelben feſt verbunden, Fig. 7, Taf. 213. Die Baſis des Zylinders n' iſt ſphäriſch abgedreht und ruht in einer eben ſo geſtalteten Vertiefung des Zylinders o, Fig. 1, der in den, auf der Sohle der Öffnung im Hauptſtänder A feſtgeſchraubten Ring o' (Fig. 1 und 7) genau hineinpaßt und dadurch feſtgeſtellt iſt. — Dieſer Zylinder o ragt etwas über die Fläche des Ringes o' vor, und über dieſe Vorragung paßt genau ein zweiter Ring p, der mit ſeiner Fläche auf dem Ringe O aufliegt, und in welchem der untere Prägſtock durch die vier Stellſchrauben p' (Fig. 7) feſtgehalten iſt. Der Ring iſt nach rückwärts mit einem Hebelarme p'' Fig. 7 verſehen, deſſen Beſtimmung ſpäter erklärt wird.

Um prägen zu können, müſſen nothwendig die Münzbleche oder Platten dem unteren Prägſtocke zugeführt, während dem Prägen gehalten und nach der Prägung fortgeſchafft werden, damit dieſelben Operationen mit einer zweiten Münzplatte gemacht werden können. Dieſen drei Bedingungen wird durch den auf der Platte q, Fig. 6, 11, 16, Taf. 213 angebrachten Mechanismus entſprochen.

Der Zubringer. Die länglich viereckige Platte q endigt ſich vorne in einen Ring q' (Fig. 6, 20, Taf. 213), der mit zwei parallel laufenden Anſätzen q'' verſehen, die zur Unterſtützung der auf den Ring q' aufgeſchraubten Platte r dienen, die an dem aufgeſchraubten Ende ringförmig, an dem anderen aber länglich viereckig geſtaltet iſt; auf einer der Seiten iſt mit den Kanten parallel eine Schiene r' aufgeſchraubt, und auf ſelber eine kleine Platte r'' befeſtigt, die durch ein Charnier mit der Bodenplatte, des Einlaſſes s, verbunden iſt. Der Einlaß beſteht aus einem hohlen Zylinder, der nach der einen Seite mit einer geraden Fläche verſehen iſt, an welcher die etwas geneigte Einlaßplatte s' (Fig. 11, Taf. 213) befeſtigt wird. Dieſe Platte iſt von beiden Seiten mit Rändern verſehen, um das Herabfallen der Münzen zu verhindern, welches auch durch das Schirmblech s'' geſchehen ſoll; daſſelbe reicht ſo weit gegen den Boden hinab, daß durch den Zwiſchenraum allemal nur ein Münzblech durchfallen kann, um jede Anſchoppung zu vermeiden; unmittelbar hinter dem Ende des Schirmbleches s'' iſt die Einlaßplatte etwas vertieft, um durch das Herabfallen die weitere Bewegung zu beſchleunigen; dieſer Theil iſt aber unbedeckt um nöthigen Falls nachhelfen zu können; am Ende der Einlaßplatte iſt abermals eine Schirmplatte s''', die immer nur ein Münzblech durchläßt.

Der Einlaß s, der ſo hoch iſt, daß er immer eine gehörige Anzahl von Münzblechen faſſen kann, hat keinen feſten Boden, ſondern dieſer beſteht aus einem Bleche von der Dicke der Münzbleche (Fig. 9, t, Tab. 213) und hat einen Ausſchnitt (t') genau von dem Durchmeſſer der Münzbleche; dieſer Boden, genannt der Zubringer, wird durch einen ſpäter zu erklärenden Mechanismus in eine geradlinige, hin- und hergehende Bewegung ge-

ſetzt, deren Größe der Entfernung des Mittels des Einlaſſes vom Mittel des Peägſtockes entſpricht.

Befindet ſich nun der Ausſchnitt unter dem Einlaſſe, ſo fällt ein Münzblech hinein, wird bei dee eintretenden Bewegung dem Peägſtock zugefühet, und fällt auf den unteeen Prägſtock, dee um die ganze Dicke der Münze tiefee liegt als die Fläche der Platte q, damit die Münze wäheend der Peägung feſtgehalten wird. Damit man aber nicht füe jede Münzgattung eine eigene Platte r beaucht, ſo wird in ſelbe ein Peägring eingelegt, der in Fig. 3 beſondees abgebildet iſt; die inneee Höhlung dieſer Ringe iſt nach der zu peägenden Münze verſchieden und mit einer Kannelirung verſehen, welche ſich in den Rand der Münze eindeückt und die ſogenannte Randirung erzeugt. Wenn die Münze geprägt iſt, muß ſie entfernt weeden, damit dieß abee möglich iſt, muß ſie aus dem Ringe gehoben werden; zu dem Zweck ſenkt ſich die Platte q und r um die Dicke der Münze, damit dieſe auf dee Fläche der Platte r fortgeſchoben werden kann; an dem Ende der Platte q iſt ein Einſchnitt, in welchem ſie ſich um die Axe u, die zwiſchen den Ständern h' befeſtigt iſt, deehen kann.

Das Heben und Senken geſchieht durch die exzentriſche Scheibe L (Fig. 1 Taf. 212, Fig. 18 Taf. 213), die auf der Betriebswelle mittelſt einer Klavette befeſtigt iſt. Die exzentriſche Scheibe wiekt auf den im Hebel L' beſeſtigten Bolzen; der Hebel hat ſeinen Drehungspunkt in dem am Ständer C, Fig. 1, befeſtigten Träger M, an ſeinem anderen Ende iſt die Zugſtange M' beweglich befeſtigt, deeen anderes Ende mit dem doppelaemigen Hebel N verbunden iſt und dieſem die Bewegung des Hebels L mittheilt. Dee Hebel N hat ſeinen Drehungspunkt in dem am Hauptſtänder beſeſtigten Trägee N', und mit dem zweiten Aeme iſt die Hubſtange O (Fig. 1, 13, 19) beweglich verbunden, auf der die Platte r aufliegt und ſomit von deeſelben gehoben werden kann; die Stange O geht durch eine an dem Ständee angeſchraubte Füheung O'.

Wäheend der obeee Peägſtock über die Platte herausgetreten iſt, ſtößt die voe dem Ausſchnitte t' des Zubeingers befindliche Kante t'' die nun mit dee Platte r in einee Ebene liegende Münze vor ſich her, bis ſie auf die in die Platten r und q, Fig. 6, Taf. 213,

eingeſchnittene ſchiefe Ebene u fällt, und über dieſe in eine am Bügel u' befeſtigte Büchſe gleitet. Hat der Zubringer ſich ſo weit bewegt, daß der Ausſchnitt gerade über dem unteren Prägſtock ſteht, ſo muß die Platte r gehoben ſeyn, damit die Münze in den Prägring einfallen und der Zubringer ſich über ſelbe rückwärts bewegen kann; iſt dieß ſo weit geſchehen, daß die Münze wieder unbedeckt iſt, ſo tritt der obere Prägſtock heraus und preßt die Münze gegen den unteren Prägſtock und gegen den Prägring. — In dieſem Augenblicke ſenkt ſich die Platte r, damit ſich die Münze leichter aus der Randirung auslöſt, gleich darauf hebt ſie ſich, um die Münze durch die Reibung in der Randirung feſt zu halten, damit ſie ſich von dem oberen Prägſtoße *loslöſt*, während dieſer ſich hebt; iſt dieß geſchehen, ſo ſenkt ſich die Platte g wieder, damit der bereit ſtehende Zubringer die Münze fortſchaffen kann; an dem Zubringer iſt ein kleines Plättchen v (Fig. 6, 11 Taf. 213) aufgeſchraubt, welches ſich über die Münze ſchiebt, und dadurch jede Unregelmäßigkeit, beſonders das Spießen der Münzen, verhindert. — Damit der Prägring die Münzen leichter aufnehmen und auslöſen kann, ſo iſt ſeine innere Höhlung nach oben etwas koniſch erweitert; ſeine Befeſtigung in der Platte r iſt in doppeltem Maßſtabe dargeſtellt in Fig. 3'. Der Prägring hat an ſeiner obern Fläche einen Abſatz, der ſich an einen entſprechenden in der Platte r anlegt, mit ſeiner untern Fläche ſteht er auf einem Ringe auf, der an die Platte angeſchraubt iſt; dadurch kann er weder nach oben noch nach unten weichen.

Es bleiben nun noch die Formen der exzentriſchen Scheiben, die die Platte q heben und ſenken und den Zubringer vor- und rückwärts ſchieben, zu erläutern übrig.

Die exzentriſche Scheibe L, Fig. 18, Taf. 113, die die Platte hebt, befindet ſich in dem Augenblicke der höchſten Preſſung gerade an dem Punkte 1 unter dem Bolzen, und da 1 exzentriſch, iſt die Platte gehoben, bei 2 ſenkt, bei 3 hebt und 4 ſenkt ſie ſich wieder, weil nun der Zubringer die Münze fortſtoßen ſoll und bleibt geſenkt bis 5, ſteigt bis 6, weil ſich in dieſem Moment der Ausſchnitt des Zubringers über dem Prägſtocke befindet, hierauf bleibt ſie gehoben, damit der Zubringer zurücktreten kann. Der Zubringer wird auf folgende Art bewegt. Auf der Betriebswelle iſt

ebenfalls mittelſt einer Clavette eine exzentriſche Scheibe P (Fig. 1, Taf. 212, Fig. 19, Taf. 213) befeſtigt, welche auf einen Bolzen des vertikalen Hebels Q (Fig. 12, 13, 14, 15, Taf. 213) wirkt, der mit ſeiner Höhlung in R um einen an der vertikalen Säule B befeſtigten Bolzen drehen kann; an dem unteren Ende iſt mittelſt eines Charniers eine Zugſtange Q verbunden, die an ihrem vorderen Ende vierkantig bearbeitet ſich in einer meſſingenen Führung S (Fig. 1, Taf. 212, Fig. 6, 11, Taf. 213) bewegt, welche durch die Platte S' mit der Platte r verbunden und mit der Leiſte r' genau parallel läuft; auf dem dünnen Bleche des Zubringers t ſind zu beiden Seiten Leiſten W (Fig. 9 Taf. 213) aufgeſchraubt, worin die eine nach vorwärts verlängert und mit einem Winkel w' endet; auf dem vierkantigen Theile von Q' iſt eine Zunge w'' aufgeſchraubt, die in den Raum w' hineinreicht, und durch ihr Anlegen an die vor- oder rückwärtige Wand deſſelben die Bewegung der Zugſtange dem Zubringer mittheilt; die Leiſte w dient zugleich demſelben als Führer, indem für ſie in der Bodenplatte des Einlaſſes S (Fig. 11, Taf. 213) eine Nuth eingeſtrichen iſt; eben ſo iſt für die vordere Leiſte w das Eck der Bodenplatte etwas eingeſtrichen.

Damit der Zubringer jedesmal die Münze richtig wegſtößt, beſonders aber eine zuführt, ſo beſteht er aus zwei Theilen, die ſich um das Charnier x (Fig. 9, 6, 11, Taf. 213) wie eine Schere öffnen und ſchließen können, an dem einen Theile befindet ſich ein Hebel x, deſſen abgerundeter Kopf in die halbkreisförmig eingefeilte Öffnung der auf Q' aufgeſchraubten Platte x' eingreift. Wie aus Fig. 18 erſichtlich iſt, hat die Zunge w'' in dem Raume w' einigen Spielraum, kann ſich daher ein Stückchen bewegen, ohne den Zubringer mitzunehmen; da nun der Kopf von x' bewegt wird, der Drehungspunkt x aber ſtehen bleibt, ſo öffnet ſich die Schere ſo lange, bis die Zunge w'' den Zubringer fortbewegt; die Schere tritt dann im geöffneten Zuſtande unter den Einlaß, und die einfallende Platte hat bequemer Platz; tritt nun die rückgängige Bewegung der Zugſtange Q' ein, ſo ſchließt ſich zuerſt die Schere und ſchiebt dann erſt, wenn ſie die Münze gehörig gepackt, weiter.

Sollte dem ungeachtet entweder beim Einlaß ſich eine Münze

ſpießen, oder auf den unteren Prägſtock feſtſetzen, ſo daß der Zubringer in ſeiner Bewegung gehemmt, durch den Hebel Q aber beſtändig gezogen wird, alſo nothwendiger Weiſe etwas zerbrechen müßte, oder was noch bei weitem ſchlimmer, das Hinderniß durch die wachſende Spannung mit einem Male überwunden, die Platte des Zubringers gerade bei dem Niedergehen des Prägſtockes auf die Öffnung zu ſtehen kommen würde, wodurch bei dem großen Drucke alle Theile leiden würden, ſo iſt an dem Hebel Q eine ſehr einfache Sicherheitsvorrichtung angebracht.

An der Hülſe R (Fig. 12, 13, 14, 15, 25, Taf. 213), um welche ſich der Hebel dreht, ſind zu beiden Seiten Lappen Z angeſchmiedet, zwiſchen denen der Hebelsarm y feſtgenietet iſt; der untere Theil endet in ein Charnier, durch welches ein zweiter Arm y' mit y ſo verbunden iſt, daß y' um die Axe y'' in die punktirte Lage ſtellen kann; zwiſchen dem Lappen L befindet ſich eine Axe, an der eine Spiralfeder befeſtigt und um ſelbe herum gewunden iſt, das andere Ende der Feder drückt auf das obere Ende des Armes y', Fig. 14, und die Größe dieſes Druckes kann durch das Aufziehen der Feder, die das Sperr-Rad in jeder Spannung erhält, vermehrt werden (Fig. 13); man ſieht leicht ein, daß, im Falle der untere Arm durch ein Hinderniß feſtgehalten wird, ſo wird endlich durch den Druck des Armes y auf y' die Spannung der Feder überwunden, der obere Arm wird frei und nun das untere feſtgehaltene Ende ſein Drehungspunkt.

Noch zu erwähnen iſt einer Feder T, Fig. 1, die den Bolzen des Hebels Q beſtändig gegen die exzentriſche Scheibe drückt.

Bei der Zeichnung der exzentriſchen Scheibe entſprechen die gleichen Zahlen den gleichzeitigen Stellungen gegen die Bolzen.

Damit die Prägung leichter vor ſich gehe, ſo wird dem unteren Prägſtock während der Prägung eine kleine Wendung mitgetheilt; dazu dient der am Ringe p befindliche Arm p'', der durch ein Zwiſchengelenk U (Fig. 1, Taf. 212 u Fig. 7, Taf. 213) mit dem Winkelhebel U' verbunden iſt, der ſich um einen auf der Platte E befeſtigten Bolzen dreht. Mit dem vertikalen Schenkel des Knies (Fig. 1, b) iſt eine vorne gabelförmig geſtaltete Zugſtange v, beweglich verbunden, deren rückwärtiges nach unten gekrümmtes Ende in einer auf der Platte E aufge-

ſchraubten Führung hin- und hergeht; mit dieſem Ende ſtößt ſie bei ihrer Bewegung an die Seite des Armes U", in der ſich der Ausſchnitt befindet, und bewegt ihn gegen vorne, wodurch der Prägſtock gewendet wird; um ihn nach der Prägung wieder zurück zu wenden, ſo befindet ſich auf dem Zwiſchengelenke eine gegen die Bewegung der Zugſtange geneigte Platte W, die von dem Stifte W" der Zugſtange ſeitwärts gedrückt, und dadurch ſowohl der Arm p" als auch U" in ſeine frühere Lage gebracht wird. Zu bemerken iſt noch, daß das Schwungrad ein bedeutendes Gewicht haben müſſe, da die Ungleichförmigkeit im Widerſtande ſehr groß iſt; das Schwungrad darf jedoch nicht unmittelbar mit der Betriebswelle verbunden ſeyn, ſondern dieß muß durch eine einfache Kuppelung geſchehen, damit man durch Ausrückung des Schwungrades die Maſchine augenblicklich Still ſtehen machen kann.

Die Kraft, die ſie zu ihrem Betriebe braucht, iſt nach der Größe der Münzen und Tiefe des Gepräges verſchieden; Dukaten, Groſchen, Fünfer, Zehner und Zwanziger erfordern einen Mann zur Bewegnng und einen Mann zum Auflegen; Gulden, Thaler erfordern zwei bis drei Mann zum Betrieb und einen zum Auflegen.

Die Prägeſtempel ſind aus dem beſten Gußſtahle verfertigt. Bei einer ausgedehnteren Ausmünzung von Geldſtücken deſſelben Gepräges vervielfältigt man dieſe Stempel, wobei auf folgende Art verfahren wird. Auf einem Prägeſtock von weichem Gußſtahl, deſſen Ebene vollkommen abgeglichen iſt, wird die Prägung in der nöthigen Tiefe durch den Graveur eingeſchnitten. Dieſe Matrize oder Mutterſtempel wird nun gehärtet, wobei viel Vorſicht nöthig iſt, damit die Härtung gleichförmig und in gehörigem Grade erfolge. Man bringt zu dieſem Behufe den Stempel in ein eiſernes Gefäß, indem man ihn von allen Seiten mit thieriſcher Kohle umgibt, die man am beſten aus Leder bereitet hat. Den Topf ſtellt man in einen hinreichend weiten Windofen, damit derſelbe von allen Seiten gleichmäßig mit Brennmaterial umgeben werden kann, und feuert mit harten Holzkohlen oder beſſer mit Kokes, die eine mehr gleichförmig anhaltende Hitze geben. Hat das ganze, je nach der Natur des Stahls, die gehörige Hitze erlangt, gewöhnlich eine lebhafte Rothglühhitze, ſo nimmt man es aus dem

Feuer und löſcht den Stempel in kaltem Waſſer ab. Den ſo gehärteten Mutterſtempel (Matrize) bringt man nun unter einen Balancier mit langen und ſtark beſchwerten Armen, die durch Manneskraft bewegt werden, und nimmt von demſelben einen Abdruck auf einen blanken Stempel von Gußſtahl, indem der letztere dabei als Unterſtempel dient. Auf den letzteren kommt daher die Prägung erhaben. Iſt letztere tief, ſo muß der Prägſtoß zwei- oder dreimal wiederholt werden, indem dazwiſchen der Stempel jedesmal ausgeglüht und der langſamen Abkühlung überlaſſen wird, weil durch die Prägung ſelbſt der Stahl ſo hart wird, daß der Urſtempel den Eindruck nicht vollenden könnte. Nachdem die auf dieſe Art erhaltene Stempel-Punze (Patrize) von dem Graveur noch die letzten Vollendungen des Originals in den feinen Umriſſen erhalten hat, wird ſie auf dieſelbe Weiſe, wie die Matrize, gehärtet, und nun wieder mittelſt derſelben dem eigentlichen Prägſtocke auf dieſelbe Art mit dem Balancier die nun vertiefte Prägung gegeben, was nach einander mit mehreren geſchieht, theils für die Prägung mit mehreren Preſſen zugleich, theils zur Reſervirung für den Fall, als ein Stempel unbrauchbar wird.

Die Prägung der Medaillen, d. i. geprägter Metallplatten, die zum Andenken merkwürdiger Begebenheiten oder Perſonen, nicht als Geldmünze, geprägt werden (Gedächtnißmünze), geſchieht aus Gold, Silber und Kupfer auf dieſelbe Weiſe, wie jene der Geldmünzen; da jedoch dieſe Schaumünzen gewöhnlich ein ſtark erhabenes Gepräge beſitzen, um ſo mehr, je größer ihr Durchmeſſer iſt, ſo ſind zum Ausprägen derſelben wiederholte Stöße des Balanciers nöthig, damit das Metall der Münzplatte die Vertiefungen der Stempel vollkommen ausfülle. So rechnet man z. B. auf eine Medaille von 18 Linien Durchmeſſer 10 bis 12 Stöße des Balanciers, auf eine von 22 Linien 14 bis 16 u. ſ. f. Das Gold zu Medaillen iſt gewöhnlich in 100 Theilen mit 8.5 Theilen Kupfer, das Silber mit 5 Theilen Kupfer legirt.

Man hat auch, zumal in Frankreich, die Bronze zur Verfertigung der Medaillen angewendet. Da dieſe Metallmiſchung jedoch viel ſpröder iſt, als Kupfer, und bei ſtark erhabenem Gepräge die wiederholten Stöße des Balanciers nicht aushalten würde, ſo hat man den Ausweg eingeſchlagen, dieſelben erſt zu

gießen, und dieſe gegoſſenen Stücke vollends auszuprägen, wo dann die Prägung nur noch die feinen Umriſſe und ſcharfen Kanten zu vollenden hat. Die beſte Legirung zu dieſen Medaillen beſteht in 100 Theilen aus 8 bis 12 Theilen Zinn und 92 bis 88 Theilen Kupfer. Ein Zuſatz von 2 bis 3 Theilen Zink gibt der Bronze eine etwas ſchönere Farbe. Dieſe Miſchung hat, wie die ähnlichen Zuſammenſetzungen (ſ. Art. Bronze), die Eigenſchaft, durch Ablöſchen im glühenden Zuſtande mehr hämmerbar oder dehnbar zu werden. Das Gießen, wobei diejenigen Vorſichten zu beobachten ſind, die für das Umſchmelzen der Bronze bereits im Artikel »Bronze« angegeben worden, geſchieht auf gewöhnliche Art in Sand (ſ. Art. Meſſinggießerei, Metallgießerei), mittelſt eines Modells von Zinn, das man vorher mit den Stempeln ausgeprägt hat. Unmittelbar nach dem Guſſe macht man die Medaille aus dem Sande los und wirft ſie ins Waſſer. Nachdem ſie mit einer Kratzbürſte gereinigt worden, bringt man ſie unter den Balancier, um ſie mit 9 bis 12 Stößen vollends auszuprägen. Nach je drei Stößen iſt es nöthig, die Medaille neuerdings bis zur Dunkelrothglühhitze anzuwärmen und dann abzulöſchen, um ihr wieder den nöthigen Grad von Dehnbarkeit zu verſchaffen, den ſie durch den Stoß des Balanciers verloren hatte.

Der Herausgeber.

Nadelfabrikation.

Die Arten der Nadeln, von deren Verfertigung hier zu handeln iſt, ſind: Stecknadeln, Nähnadeln, Stricknadeln und Haarnadeln.

I. Fabrikation der Stecknadeln.

Der großen Einfachheit ungeachtet, welche die Geſtalt der Stecknadeln darbietet, ſind der Forderungen nicht wenige, denen dieſes Fabrikat genügen muß, um Anſpruch auf Vollkommenheit zu machen. Die Nadel muß völlig gerade ſeyn, und einen bedeutenden Grad von Steifheit beſitzen, ſo daß ſie ſich auch beim Einſtechen in ziemlich harte Stoffe nicht leicht biegt; die Spitze muß ſchlank (durch eine ſanfte, ungefähr den dritten oder vierten Theil der Nadellänge einnehmende Verjüngung gebildet), ſcharf,

ganz glatt seyn, und genau in der Achse der Nadel liegen; der Kopf muß eine richtig runde Gestalt haben, gehörig fest und nicht schief an dem Schafte sitzen, und keinerlei Schärfe oder Rauhigkeit zeigen, durch welche er die Finger verletzen oder auch nur denselben unbequem fallen könnte.

Das gewöhnliche Material zu den Stecknadeln ist bekanntlich Messingdraht; solche aus Eisendraht (welche blau angelassen oder mittelst Leinöl in der Hitze geschwärzt und als Trauer-Nadeln verwendet werden), gehören zu den Ausnahmen, und ihre Verfertigung bietet keine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dar. Hin und wieder (z. B. in England) verfertigt man statt dieser geschwärzten eisernen Nadeln, welche den Fehler zu großer Weichheit und Biegsamkeit haben, stählerne, die dunkelpurpurroth angelassen werden. — Bei den allgemein üblichen Stecknadeln ist der Kopf aus Draht gemacht und an den Schaft angesetzt, seltener kommen Nadeln mit gegossenen Köpfen vor, und das Verfahren, den Kopf im Ganzen mit dem Schafte — durch Stauchung des Nadelendes — zu bilden, ist bis jetzt nur ausnahmsweise, bei den in England durch Maschinerie verfertigten Stecknadeln, angewendet. Es wird demnach hier die Verfertigung der Nadeln mit Drahtköpfen zunächst beschrieben, und jene der beiden andern Arten anhängsweise erwähnt werden.

Die Darstellung der gewöhnlichen Stecknadeln zerfällt wesentlich in folgende Hauptarbeiten: 1) die Verfertigung der Schäfte; 2) die Verfertigung der Köpfe; 3) die Befestigung der Köpfe an den Schäften; 4) die Operationen zur Vollendung und Verschönerung der Nadeln. Mehr im Einzelnen betrachtet, begreift die Fabrikation eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Operationen, und es wäre deßhalb der wirklich Statt findende niedrige Preis der Nadeln nicht möglich, wenn nicht die meisten Bearbeitungen mit einer Menge Stücke zugleich vorgenommen, die übrigen Verrichtungen durch zweckmäßige mechanische Hülfsmittel, so wie durch große Übung der Arbeiter ungemein beschleunigt würden, und durchgehends die Theilung der Arbeit Statt fände, welche den fabrikmäßigen Betrieb charakterisirt.

Material. — Der zu den Schäften der Stecknadeln dienende Messingdraht muß so hart und steif als möglich seyn. Nicht

jede Sorte Meſſing iſt deßhalb zu dieſem Zwecke gleich gut anwendbar; und es iſt weſentlich, daß der Draht nach dem letzten Ausglühen noch durch mehrere Ziehlöcher gezogen werde (Bd. IV., S. 219). Aus dieſem Grunde, und weil regelmäßig der Meſſingdraht im Handel nicht genau von allen hier nöthigen Abſtufungen der Dicke zu finden iſt, pflegt man in den Werkſtätten der Nadler, ſo wie in den eigentlichen Stecknadelfabriken, den angekauften Draht noch ferner durch einige Löcher eines Zieheiſens zu ziehen, wozu eine gewöhnliche Ziehſcheibe (Handleier, Bd. IV., S. 192) gebraucht wird. — Der Draht zu den Stecknadelköpfen iſt etwas dünner als jener, woraus die Schäfte gemacht werden; beſondere Härte und Steifheit iſt bei demſelben überflüſſig, ja ſogar nachtheilig oder mindeſtens unbequem, wovon der Grund ſich ſpäter ergeben wird.

Richten des Drahtes. — Um dem Drahte, welcher in Geſtalt von Ringen von der Ziehſcheibe kommt, ſeine Krümmung zu benehmen, wird er auf dem Richtholze zwiſchen eiſernen Stiften durchgezogen, und dabei zugleich in lange Stücke zertheilt. Das Richtholz (Taf. 216, Fig. 8 im Grundriſſe vorgeſtellt), iſt ein viereckiges, 1 bis 1½ Zoll dickes Bret a b c d von hartem Holze (Rothbuchen, Weißbuchen oder Ahorn), auf deſſen Fläche mehrere Stifte von ziemlich ſtarkem Eiſendrahte eingeſchlagen ſind. Die Dicke dieſer Stifte und ihre Stellung gegen einander richtet ſich nach der Dicke des zu bearbeitenden Meſſingdrahtes. Man bringt auf dem Brete die nöthigen Stifte für drei, vier oder mehrere Nummern Nadeldraht an. Die Abbildung zeigt bei 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 die ſieben Stifte, welche zum Richten der gröbſten Drahtnummer beſtimmt ſind. Die doppelte Linie n o, welche den Lauf des Drahtes vorſtellt, gibt ohne Weiteres zu erkennen, daß einerſeits die Stifte 1, 3, 5, 7 und anderſeits die Stifte 2, 4, 6 in einer geraden Linie ſtehen, und daß zwiſchen dieſen beiden Linien ſo viel Raum gelaſſen iſt, als eben zum Durchgange des (in der Richtung der Pfeile fortbewegten) Drahtes erfordert wird. Letzterer iſt auf dieſe Weiſe genöthigt, ſich gerade zu biegen. Um den Draht nach den Stiften hinzuleiten, läßt man ihn durch ein von Eiſendraht gebogenes, mit ſeinen beiden Enden in dem Richtholze ſteckendes kleines Öhr i laufen. Damit er auch verhindert

werde, ſich zwiſchen den Stiften vom Brete zu erheben, werden unter eine niedrige Drahtklammer e f zwei ſchlanke hölzerne Keile g, h eingeſchoben, deren dünne Enden auf dem Drahte liegen und denſelben niederhalten, ſo daß er alſo weder zur Seite noch nach oben oder unten ausweichen kann. Dieſe Keile ſind jedoch nur bei neuen Richtſtiften nöthig; nach einigem Gebrauche ſchleift der durchgezogene Draht allmälich Kerben in den Stiften aus, welche dann — auch ohne Hülfe der Keile — ihn aufzuſteigen verhindern. Die Stifte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ſind eine Linie dick und ragen faſt $^3/_4$ Zoll aus dem Richtholze hervor; bei k, l, m ſind drei Abtheilungen dünnerer und etwas kürzerer Stifte zum Richten eben ſo vieler feinerer Drahtgattungen angegeben. Die Klammer mit den Keilen iſt hier meiſtentheils überflüſſig, weil der dünne Draht, auf dem noch überdieß viel kürzern Wege durch dieſe Stifte, weniger Neigung hat ſich zu heben.

Beim Gebrauche wird das Richtholz auf einem Tiſche feſtgelegt; man hängt den Drahtring nebenan auf einen kleinen ſtehenden, leicht um ſeine Axe beweglichen Haſpel, führt das Drahtende durch das Öhr i und durch die Stifte, faßt es bei o mit der Richtzange, Drahtrichtzange (einer etwas großen Kneipzange), und zieht es, nach Anweiſung des bei o gezeichneten Pfeiles, rückwärts gehend ſo weit heraus, als der Raum des Zimmers erlaubt (z. B. 12 bis 24 Fuß). Iſt der Arbeiter am Ende des Zimmers angekommen, ſo läßt er mit der Zange los, geht wieder nach dem Richtholze, kneipt dort den Draht ab, und zieht ein neues Stück. Die langen geraden Enden, welche man auf dieſe Weiſe erhält, werden nach einander zuſammen auf die Erde gelegt. Sollte der Draht nicht völlig gerade herauskommen (was frühzeitig genug bemerkt wird, wenn man das etwa 1 Fuß lang durchgegangene Ende ſich ſelbſt überläßt), ſo gibt die Art und Größe der noch an ihm erſichtlichen Krümmung einen Fingerzeig, daß und in welchem Maße man die beiden Reihen der Stifte durch vorſichtige Hammerſchläge näher gegen einander oder weiter aus einander biegen müſſe, um den beabſichtigten Erfolg vollkommen zu erreichen. Dieß ſchnell zu bewirken, wird eine nicht unbeträchtliche Übung erfordert. — Ein Arbeiter kann in einer Stunde ungefähr 3600 Fuß Draht gerade richten.

Das Zerſchroten oder die Zertheilung des Drahtes in Schäfte. — Die durch das Richten erhaltenen langen Drahtſtücke werden zunächſt in kürzere Theile (ſogenannte Schäfte) zerkleinert, welche die zwei, drei- oder vierfache Länge einer Nadel haben. Man wählt dieſen Weg, und ſchneidet nicht ſogleich einfache Nadellängen, weil letztere zu kurz ſeyn würden, um ſich beim Zuſpitzen bequem halten zu laſſen. Daher begnügt man ſich auch bei größeren Nadelſorten, den Schäften die doppelte Nadellänge zu geben, wogegen man ſie drei oder vier Mal ſo lang als die Nadeln macht, wenn letztere von kleiner Gattung ſind.

Die Werkzeuge zum Schneiden der Schäfte beſtehen in der Schrotſchere und in dem Schaftmodel oder Schaftmodelle. Erſtere (Fig. 13, Taf. 216 im Anriſſe gezeichnet) iſt von der Beſchaffenheit einer gewöhnlichen Stockſchere, aber in faſt ſenkrechter Stellung an einer Werkbank befeſtigt, weil ſie vom Arbeiter mit dem Knie geöffnet und geſchloſſen werden muß, damit ihm beide Hände zur Regierung des Drahtes frei bleiben. A iſt das Blatt der Werkbank, welches an die Zimmerwand a b ſtößt; B ein Bein derſelben; c d der Fußboden; g das unbewegliche Blatt der Schere, deſſen Schenkel bei e und f an B befeſtigt iſt, h das bewegliche Scherblatt; k das hölzerne Heft, auf welches das Knie des Arbeiters drückt; i ein Anſatz an dem beweglichen Schenkel der Schere, welcher — damit die Schneiden nicht zu weit über einander gehen — gegen den unbeweglichen Schenkel ſtößt, ſobald die Schere völlig geſchloſſen iſt.

Das Schaftmodell (der Schaftmodel) iſt ein nach Art einer halbzylindriſchen Rinne ausgehöhltes Stück Buchen- oder Ahorn-Holz, welches an beiden Enden offen, im Innern aber durch eine dicke hölzerne Wand dergeſtalt abgetheilt iſt, daß deſſen Raum in zwei ungleich lange Theile zerfällt. Die Länge der größern Abtheilung iſt das Zwei-, Drei- oder Vierfache von jener der kleinern, je nachdem Schäfte von zwei-, drei- oder vierfacher Nadellänge geſchnitten werden ſollen. Die kleine Abtheilung hat gerade die Länge einer Nadel. Fig. 4 (Taf. 216) zeigt drei Anſichten eines Schaftmodells, bei welchem das Verhältniß der Abtheilungen A und B wie 2 zu 1 iſt; a bedeutet die Scheide-

wand, welche — zum Schutze gegen Abnutzung — auf jeder Seite mit einem Plättchen von Horn, Knochen oder Meſſing belegt iſt. Aus gleichem Grunde bekleidet man auch die Endflächen m n und o p mit Meſſingblech. Nach den Enden hin ſind die Kanten des Holzes abgeſchrägt — wie m s, n r und v o, w p zeigen — damit die Ecken dem ihnen nahe kommenden Scherblatte nicht im Wege ſtehen, wenn das Werkzeug gebraucht wird. — Fig. 5 ſtellt in zwei verſchiedenen Anſichten ein anderes, nach dem Verhältniſſe von 3 zu 1 abgetheiltes, Schaftmodell vor.

Nachdem man von den langen Drahtſtücken, welche durch das Richten gewonnen wurden, 100 bis 200 (mehr bei dünnem, weniger bei dickem Drahte) zuſammengelegt und gleichgeſtoßen hat, legt man dieſes ganze Büſchel mit ſeinem Ende in die lange Abtheilung des Schaftmodells, daß es die Scheidewand a (Fig. 4) berührt; hält mit dem Daumen der linken Hand, welche das Schaftmodell gefaßt hat, die Drähte in der Höhlung des Werkzeugs feſt; bringt ſie zwiſchen die Blätter der geöffneten Schere, und führt — während die rechte Hand auf der entgegengeſetzten Seite der Schere die Drähte zuſammenhält — den Schnitt dicht an dem Rande m n des Schaftmodells (Fig. 4) her, welcher ſich in Berührung mit der Fläche des Scherblattes h (Fig. 13) befindet. Die ſolchergeſtalt abgeſchnittenen Drahtſtücke werden bei Seite gelegt, und die Arbeit wird in beſchriebener Weiſe ſo lange wiederholt, bis die Drähte gänzlich in Theile von der durch das Schaftmodell vorgeſchriebenen Länge verwandelt ſind. Um die langen Drähte zu unterſtützen, damit ihre Handhabung erleichtert wird, ſchiebt man ſie vor Anfang der Arbeit durch einen Ring von ſtarkem Eiſendrahte, welcher an der Werkbank, zur Rechten des vor der Schere ſtehenden Arbeiters, 3 bis 4 Fuß von der Schere entfernt und in gleicher Höhe mit den Blättern derſelben, angebracht iſt. — Der Arbeiter macht etwa ſechs Schnitte in einer Minute, und kann demnach — mit Berückſichtigung des Zeitaufwandes, welcher zum Hernehmen und Weglegen der Drähte ꝛc. erfordert wird, ſtündlich 30,000 bis 50,000 Schäfte liefern, woraus ſpäter 1, 3 oder 4mal ſo viel einzelne Nadeln entſtehen.

Das Spitzen. — Die Schäfte werden nun an beiden Enden zugeſpitzt. Hierzu dient eine ſcheibenförmige, nach Art

ines Schleifſteines um ihre Axe gedrehte Feile, der Spitzring, an welche die Drähte angehalten werden. Die Vorrichtung zur Bewegung des Spitzringes heißt das Spitzrad.

Was zunächſt den Spitzring ſelbſt betrifft, ſo iſt derſelbe von Eiſen geſchmiedet, auf dem Umkreiſe mit herumgeſchweißtem Stahle $^1/_2$ Zoll dick belegt, und hier ganz wie eine Feile mit doppeltem Hiebe gehauen, natürlich auch gehärtet. Sein Durchmeſſer beträgt gewöhnlich ungefähr 5 Zoll, ſeine Breite oder Dicke $1^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll. Im Mittelpunkte enthält er ein viereckiges Loch zur Befeſtigung der eiſernen Axe. Auf Taf. 217 iſt Fig 5 der Seitenaufriß und Fig. 6 der Grundriß des Spitzrades. Das (aus Holz verfertigte) Geſtell desſelben wird aus dieſen Zeichnungen größtentheils ohne Erklärung verſtändlich ſeyn. a iſt das große hölzerne Rad, welches mittelſt eines endloſen Riemens b den Spitzring p in Bewegung ſetzt, indem es ſelbſt durch Treten umgedreht wird. Die Lager c, c für die eiſerne Axe des Rades befinden ſich auf Schlitten i, i, welche in Falzen zwiſchen den parallelen Leiſten k l, k l hin und her gleiten können, aber durch Vorſtecknägel n, n an ihrer Stelle gehalten werden. Man ſpannt durch dieſes Mittel den Riemen nach Bedürfniß, indem man das Rad ſo weit als nöthig gegen k hinausſchiebt, und die Nägel n, n in jenes von den in den Leiſten k l befindlichen Löchern m (Fig. 5) einſteckt, welches zunächſt vor den Schlitten i, i (gegen l zu) ſteht. Die Radaxe iſt bei e (Fig. 6) kurbelförmig gebogen, und es iſt hier mittelſt eines Holzſtückes d der Strick f eingehangen, welcher unten ſeine Befeſtigung an dem Tritte g h hat. Des letzteren Drehungspunkt iſt in g.

Der Spitzring p iſt mittelſt ſeines Loches auf der eiſernen Axe q durch hölzerne Keile genau rundlaufend aufgekeilt. Die Axe trägt zugleich eine hölzerne Rolle o, über welche der Riemen b hergeht; und iſt an ihren Enden kegelförmig zugeſpitzt. Zur Lagerung der Axe dient folgende Vorrichtung: zwei hölzerne Docken t, t ſtehen ſenkrecht auf dem Geſtelle, gehen mit ihrem Fuße v (Fig. 5) durch dasſelbe hindurch, und ſind unterhalb verkeilt, oben aber durch eine horizontale Eiſenſtange u, größerer Feſtigkeit halber, mit einander verbunden. Von der vorderen (dem Rade a entgegengeſetzten) Seite her iſt auf der Innenfläche einer jeden Docke

t eine Vertiefung ausgeſtemmt, und in dieſe ein Stück Horn s eingeſchoben, welches ein Loch enthält. Die Endſpitzen der Axe q liegen in dieſen Löchern ſtatt in Lagern, und drehen ſich darin mit geringer Reibung, ohne — ſelbſt nach längerer Zeit — eine beträchtliche Abnutzung zu bewirken. Horn iſt in dieſer Hinſicht einem metallenen Lager weit vorzuziehen.

Auf der Bank w vor dem Spitzringe ſtehen zwei Gefäße x, x, das eine für die noch unzugeſpitzten Schäfte, das andere zum Hineinlegen der bereits geſpitzten. y iſt eine Schieblade, in welcher ſich die abfallenden Meſſingſpäne ſammeln; damit dieſe nicht weit vom Spitzringe wegfliegen, iſt der Raum zwiſchen den Docken t, t hinten (nach dem Rade zu) und oben durch hölzerne Wände geſchloſſen, ſo daß eine Art Kaſten entſteht, welcher vorn und unten offen iſt. In den Zeichnungen iſt derſelbe weggelaſſen, weil er, namentlich in Fig. 6, weſentlichere Theile verdeckt haben würde.

Der Arbeiter, welcher das Zuſpitzen verrichtet, und zugleich mit ſeinem rechten Fuße den Tritt g h in Bewegung ſetzen muß, ſteht an der mit z bezeichneten vorderen Seite des Spitzrades. In großen Nadelfabriken, wo die Spitzringe durch Pferde-, Waſſer- oder Dampfkraft getrieben werden, ſo wie wenn zum Drehen des Rades mittelſt einer Handkurbel eine eigene Perſon angeſtellt wird, kann er ſein Geſchäft ſitzend ausüben. Er nimmt 20, 30 bis 40 Schäfte (deſto mehr, je dünner ſie ſind) dergeſtalt in die rechte Hand, daß ſie, in eine Fläche dicht neben einander ausgebreitet, auf den vier Fingern ruhen, und von dem Daumen bedeckt werden; ſtößt die Enden derſelben gleich, daß ſie ſämmtlich in einer geraden Linie liegen; bringt ſie in der Richtung einer Tangente (nach Angabe der punktirten Linie r, Fig. 5) an den Spitzring, und drückt ſie mit dem Daumen der linken Hand (unter welchen, der Statt findenden Erhitzung wegen, ein Stückchen Leder gelegt wird) darauf nieder. Während nun der umlaufende Spitzring die Enden der Drähte abfeilt, müſſen letztere — damit die entſtehenden Spitzen rund ausfallen — beſtändig um ihre Axe gedreht werden. Man erreicht dieſes, indem der Daumen der rechten Hand faſt unmerklich quer über die unter ihm liegenden Drähte hin und her gleitet. Nachdem das eine Ende der Schäfte

zugespitzt ist, werden sie umgewendet und auch an der anderen Seite auf gleiche Weise behandelt. Die Arbeit geht sehr rasch von Statten. Da das Rad a sehr nahe 4½ Fuß, die Rolle o des Spitzringes aber in ihrer Aushöhlung nur 2 Zoll Durchmesser hat, und der Arbeiter ohne zu große Belästigung 50mal in einer Minute treten kann; so kommen etwa 1350 Umläufe des Spitzrings auf die Minute. Die Anzahl Schäfte, welche auf ein Mal bearbeitet werden (durchschnittlich 30) ist binnen 15 bis 20 Sekunden an beiden Enden zugespitzt; rechnet man die zum Weglegen der fertigen und zum Hernehmen neuer Drähte erforderliche Zeit hinzu, so verfließt höchstens eine halbe Minute für jede Portion; und es können demnach stündlich 3600 Schäfte an beiden Enden mit Spitzen versehen werden.

Bei feinen Stecknadeln wendet man zwei Spitzringe an, die neben einander auf der nämlichen Axe sich befinden: auf dem ersten werden die Spitzen aus dem Groben vorgefeilt; auf dem zweiten, dessen Feilenhieb feiner ist, glättet und vollendet man sie, bevor die Schäfte aus der Hand gelegt werden. Die durch längern Gebrauch stumpf gewordenen Spitzringe (auf welchen die Nadeln sich weit stärker als gewöhnlich erhitzen) erlangen durch Beitzen mit Scheidewasser — welches die in dem Hiebe sitzenden Messingtheile auflöset — wieder einige Schärfe. Hilft dieses Mittel nicht, so müssen sie, gleich andern Feilen, aufgehauen werden (Bd. V. S. 590).

Das Zuspitzen ist eine der Gesundheit höchst nachtheilige Beschäftigung, indem außer den gröberen Feilspänen, welche von dem Spitzringe abfliegen und schnell niederfallen, eine Menge feiner Messingstäubchen sich in der Luft verbreiten, und theils eingeathmet werden, theils in den Poren der Haut sich festsetzen. Die traurigste Folge hiervon ist Lungensucht, welche die beständig am Spitzringe angestellten Arbeiter frühzeitig hinzuraffen pflegt. Außerdem bemerkt man, daß die Haare dieser Personen mit der Zeit eine deutlich grünliche Färbung annehmen, zum Beweise, wie das Kupfer in den Organismus aufgesogen wird, wo es nicht anders als der Gesundheit schädlich wirken kann. Es wäre zu wünschen, daß der Schutzapparat gegen den Metallstaub, wovon weiter unten beim Zuspitzen der Nähnadeln die Rede seyn wird,

auch in den Stecknadelfabriken Eingang und allgemeine Anwendung fände.

Das Zerſchneiden der Schäfte in einzelne Nadeln. — Wenn die Schäfte an beiden Enden zugeſpitzt ſind, ſo legt man ſie (wieder eine Anzahl mit einander) in die kleine Abtheilung des Schaftmodells — B, Fig. 4, Taf. 216 — ſo daß ſie die Scheidewand a berühren, und ſchneidet ſie an der Kante op des Werkzeugs mittelſt der Schrotſchere durch. Haben die Schäfte nur die doppelte Nadellänge gehabt, ſo zerfallen ſie hierdurch in zwei gleich lange Theile, welche als Nadeln ohne Köpfe erſcheinen. Arbeitet man dagegen mit Schäften von der dreifachen Nadellänge, ſo ſpitzt man das durch den Schnitt entſtandene ſtumpfe Ende aufs Neue, und zerſchneidet ſodann die Drähte noch einmal. Bei Schäften von vierfacher Nadellänge ergibt ſich von ſelbſt die Nothwendigkeit, das Zuſpitzen und Abſchneiden noch um einmal öfter zu verrichten. Da durch das Zuſpitzen bald etwas mehr bald etwas weniger von der Länge der Drähte verloren geht, und mithin der beim letzten Schnitte außerhalb des Schaftmodells gebliebene Theil leicht zu kurz ausfällt, ſo iſt es zweckmäßig (und für genaue Arbeit unerläßlich), den Schäften Anfangs einen kleinen Überſchuß an Länge zu geben, dann, nachdem eine, zwei oder drei Nadellängen davon abgeſchnitten ſind, die übrig bleibenden Stücke auch noch (mit den Spitzen einwärts in das Schaftmodell zu legen, und das Wenige, um was ſie noch zu lang ſind, am ſtumpfen Ende wegzuſchneiden. Es entſteht zwar auf dieſe Weiſe ein kleiner Abfall, aber die Nadeln bekommen dagegen völlig einerlei Länge.

Verfertigung der Köpfe. — Der Draht, woraus die Köpfe oder Knöpfe gemacht werden (Knopfdraht), muß, wie ſchon erwähnt, ein wenig (um 2 oder 3 Nummern, oder Zieh-löcher) feiner ſeyn, als der Draht zu den Schäften; damit die Größe des Kopfes das gehörige Verhältniß zur Dicke der Nadel erlange. Er wird zuerſt über einer Knopfſpindel, d. h. über einem geraden Meſſingdrahte von der Stärke der Nadelſchäfte, zu ſchraubenartigen Röhrchen (ſogenannten Spindeln) von 2 bis $2^1/_2$ oder ſelbſt 3 Fuß Länge gewunden, wobei die einzelnen Windungen dicht neben einander liegen müſſen, wie bei den be-

kannten Hoſenträgerfedern. Man bedient ſich zu dieſer Arbeit (welche das Spinnen genannt wird) des Knopfrades, welches auf Taf. 218, Fig. 1 im Aufriſſe und Fig. 2 im Grundriſſe abgebildet iſt. Es hat in ſeiner Bauart Ähnlichkeit mit einem Flachsſpinnrade. In einem Geſtelle, deſſen einfache Beſchaffenheit ſich aus den Zeichnungen von ſelbſt ergibt, liegt horizontal die eiſerne Axe eines hölzernen Rades a, welches durch die an der Axe befindliche Kurbel, den Knecht b und den Tritt c in Umdrehung geſetzt wird. Die Schnur d umſchlingt das Rad und die hölzerne Rolle e an der eiſernen Spindel f. Letztere, welche in Fig 3 nach größerem Maßſtabe vorgeſtellt iſt, hat ihre zwei (aus Meſſing oder Horn beſtehenden) Lager in einem beſondern kleinen (aus einem Fuße und zwei ſenkrechten Säulen gebildeten) Geſtelle n, welches mittelſt der Schraube m verſchoben werden kann, um der Schnur die erforderliche Spannnng zu geben. Mit ihrem hinteren Ende, wo ſie in eine abgerundete koniſche Spitze g ausgeht, läuft die Spindel in einer Vertiefung des dazu gehörigen Lagers o (Fig. 2). Das zweite Lager iſt ein zylindriſches Loch, durch welches das vordere Ende k der Spindel ganz hindurch geht, jedoch ſo, daß es nicht daraus hervorragt, und daß die Scheibe h innerhalb bleibt, um einer Verſchiebung der Spindel in der Richtung ihrer Länge vorzubeugen. Von k bis i iſt die Spindel hohl (wie die Punktirung in Fig. 3 angibt), und ein rundes Loch i führt ſeitwärts in dieſe Höhlung. Die ſchon oben erwähnte Knopfſpindel l (Fig. 3) wird durch die Bohrung von k hereingebracht, durch das Loch i wieder heraus geſteckt, und durch eine hier gemachte Umbiegung befeſtigt; ſie muß ſich alſo mit um ihre Axe drehen, wenn f im Umlauf begriffen iſt. Dieſer Zweck wird oft auf eine etwas andere Art, nämlich dadurch erreicht, daß die Spindel bei k ſtatt der Aushöhlung in einen Haken endiget, in welchen man die mit einer Schlinge verſehene Knopfſpindel einhängt.

Der Arbeiter, welcher vor der in Fig. 1 ſichtbaren Seite des Rades ſitzt, hat zu ſeiner Linken und in ein Paar Fuß Entfernung einen kleinen ſenkrechten Haſpel aufgeſtellt, auf welchen ein Ring des zu verarbeitenden Drahtes gelegt wird. Nachdem der Anfang des Letzteren, unmittelbar vor k (Fig. 3), durch einige aus freier

Hand gemachte Umwindungen an der Knopfſpindel l befeſtigt worden iſt, wird das Rad in Gang geſetzt, und der Draht unter einem beinahe rechten Winkel gegen die Spindel gehalten, durch deren Umdrehung er ſich in dichten Schraubengängen (nach Art eines rechten Gewindes) um dieſelbe aufwickelt. Um den Draht auf die Knopfſpindel zu leiten, dient ein beſonderes Werkzeug, das Knopfholz, welches in der linken Hand gehalten wird. Die Fig. 14 bis 16 (Taf. 216) ſtellen ein Knopfholz in der wirklichen Größe vor, und zwar iſt Fig. 16 der Grundriß, Fig. 14 der Aufriß von der Seite A, und Fig. 15 der Aufriß von der Seite B des Grundriſſes. Der Hauptbeſtandtheil iſt ein Stück hartes Holz (Rothbuchen) von parallelepipediſcher Geſtalt, in welchem auf einer der Hirnſeiten zwei Eiſendrahtſtifte a, b (letzterer dem Rande etwas näher als erſterer) eingeſchlagen ſind. c bezeichnet einen Eiſendraht, welcher an ſeinen Enden umgebogen, zugeſpitzt und dergeſtalt in das Holz eingetrieben wurde, daß die halbe Dicke in dieſes verſenkt iſt. Die herausragende Hälfte der Dicke iſt dann weggefeilt, ſo daß auf ſolche Weiſe der Draht platt und mit der Holzdicke eben erſcheint. Er dient in dieſer Geſtalt der Knopfſpindel, welche auf das Holz zu liegen kommt, als Unterlage, um der Abnutzung des Holzes vorzubeugen. Die zwei Öhre d, d ſind dadurch gebildet, daß zwei in Form eines ∩ gebogene Eiſendrähte mit ihren zugeſpitzten Enden in das Holz eingetrieben wurden. Beim Gebrauche des Knopfholzes befindet ſich deſſen Fläche m n in horizontaler Lage und unter der Knopfſpindel; letztere wird zwiſchen die beiden Stifte a, b gelegt; den Knopfdraht führt man durch die Öhre d, d ein, nach der Knopfſpindel hin. Fig. 3 (Taf. 218) zeigt dieſe Anordnung im Grundriſſe. In dem Maße, wie der Draht ſich aufwickelt, wird das Knopfholz x langſam nach der Richtung des Pfeils fortbewegt, bis es an das Ende der Knopfſpindel gelangt iſt.

Nicht ſelten wendet man ſtatt des Knopfholzes ein einfacheres, den Zweck nicht weniger gut erfüllendes Hülfsmittel an (ſ. den Grundriß Fig. 4, Taf. 218), nämlich ein viereckiges Stückchen mäßig dicken Sohlenleders r s t u, welches mit zwei Löchern x, y verſehen iſt. Der Draht p wird durch das Loch x von oben hinein, dann durch y von unten nach oben wieder heraus geführt, und gelangt hiernach auf die Knopfſpindel l. Der Arbeiter faßt das

Leder so, daß die Finger seiner linken Hand unter demselben sich befinden, der Daumen aber obenauf liegt, und letzterer die Knopfspindel niederhält. Die Windungen des aufgewickelten Drahtes drücken sich bald in das Leder ein, und so bildet sich eine Art Schraubenmutter, welche sehr regelmäßig das Fortschreiten des Leders längs l bewirkt, ohne daß der Arbeiter nöthig hat, etwas dazu zu thun.

Die Arbeit auf dem Knopfrade geht sehr rasch von Statten. Der Durchmesser des Rades a (Fig. 1, Taf. 218) beträgt in der Rinne, worin die Schnur liegt, 22 Zoll; der wirksame Durchmesser der Rolle e höchstens $1^1/_2$ Zoll; und da bei schnellem Treten wohl 120 Drehungen des Rades auf eine Minute kommen, so macht die Knopfspindel in der Minute etwa 1760 Umläufe, und windet eben so viel Mal den Draht um sich auf. Zu einer Spindel von 3 Fuß Länge, welche — die Dicke des Knopfdrahtes zu $^1/_{30}$ Zoll vorausgesetzt — 1800 Windungen enthält, und die Köpfe zu 900 Nadeln liefert, ist also ungefähr eine Minute erforderlich. Rechnet man eine halbe Minute für das Abkneipen des Drahtes, für das Herabstreifen des gesponnenen Drahtes von der Knopfspindel und für zufällige Unterbrechungen; so kann eine Person stündlich den Knopfdraht zu 36000 Nadeln spinnen.

Aus den Spindeln (den schon beschriebenen schraubenartigen Röhrchen, welche das Knopfrad liefert) werden die Nadelköpfe dadurch gebildet, daß man jene in lauter kleine Stückchen zerschneidet, deren jedes auf das Genaueste zwei Umgänge des Drahtes enthalten muß. Diese Zertheilung geschieht mittelst der Knopfschere, von welcher auf Taf. 216 Fig. 1 den Grundriß und Fig. 2 den Aufriß zeigt. Links neben Fig. 2 ist der Durchschnitt der Scherblätter gezeichnet. Von den gewöhnlichen, zum Zerschneiden des Bleches üblichen Stockscheren unterscheidet sich die gegenwärtige Schere hauptsächlich dadurch, daß die Blätter a, b ziemlich dünn sind, und mit ihren feinen Schneiden nur sehr wenig über einander greifen, damit sie die Drahtwindungen der Spindel eben nur durchschneiden aber nicht quetschen und verunstalten können. Beim Schleifen der Schere sieht man darauf, daß zwar die untere Schneide (an dem Blatte b) völlig scharf, dagegen die obere in geringem Grade abgerundet oder stumpf aus-

fällt. Wenn ſonach beim Gebrauche der Schere dieſe letztere Schneide nicht ganz genau auf die Fuge zwiſchen zwei Drahtumgängen einer Spindel, ſondern etwa auf den Draht ſelbſt trifft, ſo kann ſie von deſſen Rundung abgleiten und den Weg in die Fuge finden, wie der Zweck es erfordert. Wäre ſie ganz ſcharf, ſo würde ſie auf der Stelle, wo ſie zuerſt mit dem Drahte in Berührung käme, augenblicklich einen Eindruck machen, und deshalb dieſen Platz nicht mehr verlaſſen können, mithin einen falſchen Schnitt hervorbringen. Es iſt nämlich zu bemerken, daß die Windungen der Spindeln jedes Mal auf jener Seite durchſchnitten werden ſollen, welche ſich unten befindet und auf der Schneide des Blattes b liegt. Dieſe letztere iſt es eigentlich, welche den Schnitt macht; die Schneide von a hingegen dringt keilartig zwiſchen zwei Drathwindungen von oben her ein, treibt ſie ein wenig aus einander, und dient ſodann als Stützpunkt für die Stelle des Drahtes, welche von der ihr entgegen kommenden unteren Schneide durchſchnitten wird. Das Gewinde der Schere wird durch den Bolzen c d gebildet (ſ. beſonders auch Fig. 3), welcher vor dem Blatte a ſeinen Kopf c hat, hinter b aber mit einem aufgeſchobenen Ringe e und einem quer durchgehenden Splinte f verſehen iſt. Es kann ſomit leicht die Schere aus einander genommen werden, wenn man ſie ſchleifen muß; auch läßt ſich durch das Eintreiben des Keiles f immer die genaue Berührung zwiſchen beiden Schneiden herſtellen. g iſt das hölzerne Heft des beweglichen Scherenarmes, an welchem das Blatt b ſitzt; h der unbewegliche Arm, deſſen Angel i in ein Loch der Werkbank eingetrieben wird. Um die Schere noch mehr in ihrer horizontalen Lage zu befeſtigen, läßt man ſie nahe hinter dem Gewinde auf einem aus der Werkbank hervorragenden niedrigen Eiſenſtücke ruhen, welches in Fig. 2 durch die Punktirung bei l angedeutet iſt. Damit die Schneiden nie weiter als nöthig über einander hergehen können, iſt an dem beweglichen Arme das Stück k befeſtigt, welches im rechten Augenblicke auf den Arm h ſtößt, und der Bewegung die erforderliche Grenze ſetzt.

Beim Gebrauch der Knopfſchere wird über dieſelbe ein hölzernes, aus einem Boden und vier Seitenwänden beſtehendes (mithin oben offenes) Käſtchen geſetzt, welches etwa 15 Zoll lang,

10 Zoll breit, 9 Zoll hoch ist, und unten in einer seiner Ecken eine Öffnung enthält, so groß und so gestaltet, daß durch selbe nur die Blätter a, b der Schere (in einer zur langen Wand parallelen Stellung) ins Innere reichen, aber außerhalb der Zugang für die Hand frei bleibt, welche die Spindeln zwischen die Schneiden führen muß. Man zerschneidet mehrere Spindeln gleichzeitig, und zwar 4, 6 bis 12, überhaupt desto weniger, je dicker sie sind. Man legt sie parallel und in Berührung neben einander, so daß sie eine Fläche bilden, welche nicht über drei Viertel Zoll breit seyn darf, um von dem Daumen der linken Hand (der oben darüber gelegt wird, während die Finger darunter greifen) bequem und ganz bedeckt zu werden. Indem man so die Spindeln nahe an der Schere anfaßt und zusammenhält, legt man sie auf die untere Schneide zwischen die geöffneten Blätter, und drückt mit der rechten Hand den Griff g nieder. Die abgeschnittenen Theile werden durch die Wände des Kästchens verhindert, sich zu zerstreuen. Nach jedem Schnitte rückt der Arbeiter die Spindeln genau um zwei Schraubengänge des Drahtes vorwärts, was mittelst der erlangten Übung eben so schnell als sicher geschieht. In einer Minute werden etwa 100 Schnitte gemacht, und also — wenn z. B. 8 Spindeln zusammen in Arbeit sind — 800 Köpfe geliefert, worunter nur wenige fehlerhafte seyn dürfen. Mit Berücksichtigung des Zeitverlustes, welcher durch das Hernehmen neuer Spindeln und durch zufällige Unterbrechungen entsteht, kann man für eine Stunde eine Produktion von 20,000 bis 40,000 Köpfen annehmen.

Der Kopf einer Stecknadel wiegt durchschnittlich den achten Theil vom Gewichte des Schaftes, so daß 1 Pfund Köpfe für 8 Pfund Schäfte erforderlich sind. Der zu den Köpfen verarbeitete Draht muß weich genug seyn, um leicht die beim Spinnen entstehende Biegung anzunehmen; aber doch nicht gar zu weich, weil er in diesem Falle sich beim Zerschneiden der Spindeln quetscht, was eine Verunstaltung der Köpfe zur Folge haben kann. Den höchsten Grad von Weichheit (der zur Erleichterung der nachfolgenden Arbeit nöthig ist) gibt man den geschnittenen Köpfen durch Glühen in einem großen eisernen Löffel über Kohlenfeuer; worauf man sie noch heiß in Essighefe oder sehr verdünnte

Schwefelsäure wirft, um sie wieder blank zu beitzen; mit Wasser abspült, und trocknet.

Befestigung der Köpfe an den Nadeln (Ankö-pfen). — Die Arbeit, durch welche der Kopf an dem Schafte der Nadel befestigt wird, und zugleich der erstere seine kugelförmige Gestalt erhält, geschieht auf der Wippe, einer Vorrichtung, welche ihrem Wesen nach als ein kleines Fallwerk zu betrachten ist. Fig. 1 auf Taf. 217 ist ein Aufriß der Wippe von vorn (wo die arbeitende Person sitzt); Fig. 2 der nämlichen Tafel der Aufriß jener Seite, welche dem Beschauer von Fig. 1 (also auch dem Arbeiter) zur linken Hand liegt; Fig. 5 auf Taf. 218 der Grundriß des vierseitigen hölzernen Klotzes, welcher alle übrigen Theile trägt. Dieser Klotz A ist 18 Zoll hoch und ruht auf drei starken Beinen von 12 Zoll Höhe, so daß seine horizontale Oberfläche 2½ Fuß vom Fußboden entfernt ist. Ungefähr in der Mitte der eben erwähnten Fläche enthält der Klotz ein viereckiges, mit einem eisernen Ringe ausgefüttertes Loch (B', Fig. 5, Taf. 218), in welchem das zugespitzte untere Ende einer starken aufrechten Eisenstange B, durch vier hölzerne Keile a, a befestigt, steckt. Seitwärts (dem Arbeiter zur Rechten) ist an dem Klotze eine höhere, hölzerne Stange C befindlich. Die bisher genannten Theile bilden gleichsam das Gestell des Ganzen, wenn man dazu noch die zwei wagrechten eisernen Arme b, b rechnet, deren jeder durch ein Loch der Stange B geschoben und hinterhalb derselben mittelst einer Schraubenmutter c befestigt ist. Fig. 3, Taf. 217, zeigt den Grundriß, und Fig. 4 (theilweise) die Seitenansicht eines dieser Arme, in der wirklichen Größe. In den viereckigen Öffnungen am freistehenden Ende der Arme (s. 1, 2, 3, 4 in Fig. 3) gleitet der eiserne Stab f f (Fig. 1, 2) auf und nieder. Wie man aus Fig. 3 ersieht, ist zu diesem Behufe das Ende von b rechtwinklig gabelähnlich ausgearbeitet, und durch ein mittelst der Schrauben 6, 6 befestigtes Stück 5 geschlossen. Wenn durch die Abnutzung beim Gebrauch die Öffnung 1, 2, 3, 4 sich erweitert hat, so füttert man sie mit Streifen von ölgetränkter Aalhaut (als einem elastischen und sehr dauerhaften Materiale) aus, um einer schlotternden Bewegung der Stange f entgegen zu wirken. Diese eigenthümliche Gewohnheit rechtfertigt sich dadurch, daß

auch die Stange f ſich abnutzt, aber — da ſie bald mehr bald weniger hoch gehoben wird — an verſchiedenen Stellen in ungleichem Maße, ſo daß ſie nicht überall gleiche Dicke behält. Ein elaſtiſches Futter in der Öffnung des Armes b macht ſolche Ungleichheiten unſchädlich; wogegen durch jedes andere Mittel der Zweck nicht zu erreichen wäre, ausgenommen man wollte zugleich die Stange f von Zeit zu Zeit durch Abfeilen berichtigen. Die erwähnten Aalhaut-Streifen, welche in Fig. 3 nnd 4 mit d bezeichnet ſind, werden an den Seiten 1, 2; 1, 4 nnd 3, 4 um die eiſerne Einfaſſung des Loches herumgewickelt; an der Seite 2, 3 hingegen (wo dieß nicht angeht) auf der obern nnd untern Fläche des Armes b gerade ausgeſtreckt, nnd dnrch einen mehrmals quer darüber gewickelten Streifen e feſtgehalten.

In einem Loche am oberen Ende des Stabes f iſt mittelſt des eiſernen Hakens g ein Strick g h eingehangen, welcher oben auf gleiche Weiſe mit dem hölzernen Hebel k m in Verbindung ſteht. Ein Sförmiger eiſerner Haken i, welcher mit dem Stricke ganz bewickelt iſt, dient zn der erforderlichen Regulirung der Länge des Strickes; denn wenn man eine Umwindung des letzteren von dem Haken herabnimmt, ſo findet eine Verlängerung von g h Statt; und um das Gegentheil zu bewirken, wickelt man den Strick um einmal öfter anf den Haken. Kleinere Abſtufnngen in der Länge des Strickes werden dadurch erreicht, daß man denſelben in g aushängt, und mehr oder weniger zuſammendreht. Der Hebel k m hat ſeinen, durch einen eiſernen Nagel l gebildeten, Drehungspunkt in einem Gabelausſchnitte der Stange C. Bei m enthält er drei oder mehrere Löcher, von welchen eins gewählt wird, um einen andern Strick n zn befeſtigen. Dieſer letztere hängt bis faſt auf den Fußboden hinab, und trägt dort einen Steigbügel oder einen kleinen Tritt, in oder auf welchen der Arbeiter den rechten Fuß ſetzt. Vermöge dieſer Veranſtaltnng bewirkt das Niedertreten eine Hebung des Stabes f, und läßt man mit dem Fuße nach, ſo fällt derſelbe in den Leitungen b, b wieder herab. Um den durch den Fall ausgeübten Schlag kräftiger zu machen, iſt der Stab f durch eine darauf befindliche metallene Kugel o beſchwert. Letztere iſt aus zwei hohlen, von Meſſingblech getriebenen Hälften zuſammengeſetzt, mit Blei vollgegoſſen, nnd

wiegt 6, 8, öfters bis 10 Pfund. Der Stab k geht durch dieſelbe hindurch und iſt im Mittelpunkte mit einem horizontalen eiſernen Arme p zuſammengenietet, deſſen abgeplattetes Ende q in einem 6 bis 7 Zoll langen Schlitze der Stange B ſeine Führung findet, um ſo dem Schwanken der beweglichen Vorrichtung k o k noch ſicherer vorzubeugen.

Die Bearbeitung der Nadelköpfe geſchieht zwiſchen zwei ſtählernen (gehärteten und blau oder violett angelaſſenen) Stempeln r und s, deren Beſchaffenheit man genau aus den in wirklicher Größe gemachten Zeichnungen auf Taf. 216 entnehmen kann. Hier iſt der Unterſtempel, s, Fig. 17 im Aufriſſe, Fig. 18 im Grundriſſe vorgeſtellt; Fig. 19 iſt der Aufriß des Oberſtempels r, Fig. 20 die Anſicht von deſſen unterer Fläche. Der Unterſtempel enthält ein halbkugeliges Grübchen 7 von der Größe des halben Stecknadelkopfes, und eine davon ausgehende, nach dem Rande der Stempelfläche ſich mehr vertiefende und erweiternde Kerbe 8, in welche der Nadelſchaft gelegt wird. In dem Oberſtempel befindet ſich bloß ein dem erwähnten gleiches Grübchen 9. Wenn die Stempel einander berühren und richtig auf einander geſtellt ſind, ſo bilden die Grübchen 7 und 9 zuſammen eine kugelförmige Höhlung, welche überall geſchloſſen iſt, mit Ausnahme der kleinen Öffnung, mit welcher die Kerbe 8 einmündet. Dieſe Öffnung iſt ein wenig kleiner als der Querſchnitt des Nadelſchaftes, damit letzterer durch das Aufeinanderſtoßen der Stempel feſt eingeklemmt, ja ſogar etwas zuſammengedrückt wird, um die zur Formung des Kopfes beſtimmte Kugelhöhlung ganz und gar zu verſchließen. Die Verfertigung der halbkugeligen Grübchen in den Stempeln geſchieht durch Einſchlagen einer ſtählernen Punze mit kugelig zugerundeter Spitze; eine ſolche Punze (Lüfter genannt) iſt in Fig. 21, Taf. 216, abgebildet. Man bedient ſich des Lüfters auch, um in alten abgenutzten Stempeln, nachdem ſie durch Ausglühen weich gemacht und etwas abgefeilt ſind, die Grübchen auszubeſſern oder neu herzuſtellen; worauf man die Stempel wieder härtet und anläßt. Da dem Nadler ein Schraubſtock gewöhnlich nicht zur Hand iſt, um die auszubeſſernden Stempel einzuſpannen, ſo befindet ſich, der Bequemlichkeit halber, an der Wippe eine zu dieſem Zwecke beſtimmte einfache Vorrichtung. Es

iſt dieß ein eiſernes, in den Klotz A (Taf. 217, Fig. 1, 2; Taf. 218, Fig. 5) eingelaſſenes Stöckchen u, deſſen Grundriß in Fig. 1* auf Taf. 217 dargeſtellt iſt. Es enthält eine in der Tiefe enger zuſammenlaufende Aushöhlung, welche quadratiſch, aber an jeder der vier Seiten mit einer dreieckigen Kerbe verſehen iſt, wodurch ſie faſt das Anſehen eines achtzackigen Sternes bekommt. Man iſt hiermit in den Stand geſetzt, den Stempel, welcher durch Hammerſchläge in die Höhlung von u eingetrieben wird, in zweierlei Stellungen zu befeſtigen, wie die beiden verſchränkten Quadrate bei u in Fig. 5 (Taf. 218) angeben. Man wählt von dieſen zwei Stellungen diejenige, in welcher der Stempel, ſeiner Geſtalt und Größe nach, am feſteſten ſitzt, damit er beim Abfeilen nicht loſe wird.

Die Art, wie die Stempel in der Wippe angebracht werden, erſieht man aus Fig. 1 und 2 auf Taf. 217. Der Oberſtempel r iſt ein viereckiges Loch am unteren, etwas verſtärkten Ende des Eiſenſtabes f eingeſchoben; der Unterſtempel s ſteckt auf gleiche Weiſe in einem eiſernen Stöckchen t, welches ſelbſt wieder in den Klotz A verſenkt iſt (ſ. auch Fig. 5, Taf. 218). Die richtige Stellung der beiden Stempel gegen einander wird durch Verrückung des Oberſtempels erreicht, indem man verſuchsweiſe dieſen oder jenen der vier hölzernen Keile a, a (Taf. 217, Fig. 2) antreibt oder löſet, und ſo die Stange B ſammt allen an ihr befindlichen Theilen in erforderlicher Art verſetzt. Aus dem Tone, der beim Herabfallen des Oberſtempels auf den Unterſtempel (während eine Nadel zwiſchen beiden liegt) entſteht, erkennt der Nadler, wann die zwei halben Kugelhöhlungen der Stempel richtig auf einander paſſen.

Zwei Nebengeräthe an der Wippe ſind noch zu erwähnen. Das erſte iſt ein in der Fläche des Klotzes A befeſtigter, auf der Kante ſtehender, gebogener Blechſtreifen v, welcher eine Art Behältniß bildet, um den Vorrath der Nadelſchäfte und Köpfe hinein zu legen. Der Theil y des Raumes (Taf. 218, Fig. 5) dient für die Schäfte, der Theil z für die Köpfe. — Die zweite Vorrichtung iſt ein Käſtchen w, in welches die angeköpften Nadeln geſammelt werden. Man ſchiebt es mit einem Loche in einer ſeiner Wände auf den ſeitwärts am Klotze A befindlichen eiſernen

Ring x, und befeſtigt es durch einen vorgeſteckten Nagel oder Pflock. Die Oberfläche des Klotzes A iſt, der Reinlichkeit und Glätte wegen, mit einem Stücke Wachsleinwand belegt, welches zugleich in das Käſtchen w hinabhängt (ſ. bei 10 in Fig. 2, Taf. 217), damit die ohne beſondere Aufmerkſamkeit hingeſchleuderten Nadeln um ſo ſicherer in jenes Käſtchen gelangen, und nicht auf dem Rande desſelben liegen bleiben.

Das Verfahren beim Gebrauche der Wippe iſt Folgendes: Die arbeitende Perſon (am beſten ein Knabe oder ein Mädchen, da erwachſene Individuen oft nicht hinlänglich feines Gefühl und Gelenkigkeit in den Fingern haben) faßt zwiſchen den Daumen und Mittelfinger der rechten Hand einen Nadelſchaft, fährt mit deſſen Spitze in den Vorrath der Köpfe, ſpießt einen derſelben, der dazu bequem liegt, auf, und ſchiebt ihn ſogleich mit der Spitze des Zeigefingers bis nahe an das ſtumpfe Ende des Schaftes hin. Sodann ergreift die linke Hand mit Daumen und Zeigefinger die Nadelſpitze; legt (da unterdeſſen durch Treten der Oberſtempel aufgehoben wurde) den Kopf in das Grübchen des Unterſtempels, in deſſen Kerbe aber den Schaft; und zieht letztern ſo weit heraus, daß er eben die ganze Höhlung des Kopfes ausfüllt, ohne mit dem ſtumpfen Ende darüber hervorzuragen. In dem Augenblicke, wo dieß geſchehen iſt, läßt man den Oberſtempel fallen, und gibt nach dieſem erſten Schlage raſch auf einander folgend noch mehrere (im Ganzen 5, 6 oder 7, bei ſehr großen Nadeln noch mehr Schläge). Nach jedem Schlage wird die Nadel ein wenig gedreht, damit der anfangs rings um den Kopf entſtehende dünne aber breite Grath verſchwindet. So bildet ſich der Kopf genau kugelrund, und von den zwei Drahtwindungen, aus welchen er beſteht, bleibt nur eine ſchwache Spur in Geſtalt einer zarten, kaum ſichtbaren Schraubenlinie zurück. Die Kante, welche ſich im Unterſtempel an dem Vereinigungspunkte des Grübchens mit der Kerbe befindet, macht einen Eindruck auf dem Nadelſchafte, welchen man dicht an dem Kopfe einer jeden Nadel bemerkt, und der in einigem Grade dazu dienen kann, das Metall des Schaftes nach dem Innern des Kopfes hin zu ſtauchen, und ſo zum Feſtſitzen des Letztern beizutragen. Die Hubhöhe des Oberſtempels iſt $^1/_2$ bis 1 oder $1^1/_4$ Zoll, je nachdem

die Größe der Nadeln ſchwächere oder ſtärkere Schläge erfordert. Die Augen werden während der Bearbeitung des Nadelkopfes nicht auf die Stempel gerichtet, ſondern müſſen unterdeſſen der rechten Hand behülflich ſeyn, einen Kopf auf eine andere Nadel aufzunehmen, damit dieſe ſogleich zwiſchen die Stempel gebracht werden kann, nachdem die vorhergehende vollendet und in das zu ihrer Aufnahme beſtimmte Käſtchen geworfen iſt. Beim Hinlegen der Nadel auf den Unterſtempel iſt zu beachten: 1) daß das ſtumpfe Ende des Schaftes weder aus dem Kopfe hervorſtehe, noch einen Theil desſelben unausgefüllt laſſe; denn im erſtern Falle ſchlägt ſich das Überſtehende ab und die Nadel wird zu kurz, im zweiten Falle aber bleibt oben auf dem Kopfe ein Loch, derſelbe löſet ſich leicht wieder von dem Schafte ab, und die Nadel erhält eine etwas zu große Länge. 2) Daß der aus zwei Drahtwindungen beſtehende Kopf eine beſtimmte Lage erhalte, in welcher durch die Schläge des Oberſtempels die Schraubengewinde dicht geſchloſſen werden. Dieß wird erreicht, indem man den Kopf ſo legt, daß der Anfangs- und Endpunkt des Drahtgewindes (die Schnitt-Enden), ſtatt obenauf zu ſeyn, ein wenig nach der rechten Hand des Arbeiters hinſehen. Verſäumt man dieſe Vorſicht, ſo erhält der Kopf eine ſchlechte Geſtalt und ſitzt nicht recht feſt, auch wohl ſchief, auf dem Schafte.

Das Anköpfen geht ſo raſch, daß eine Perſon gewöhnlich 1000, öfters ſelbſt 1200 bis 1500 Nadeln, von mittlerer und kleiner Sorte, in einer Stunde mit Köpfen verſehen kann.

Vollendung der Nadeln. — Die Nadeln ſind während der Bearbeitung mehr oder weniger ſchmutzig geworden und angelaufen. Man reinigt ſie daher zunächſt durch Scheuern mit heißer Weinſteinauflöſung, mit Eſſig, Eſſighefe oder ſtark verdünnter Schwefelſäure. Zu dieſem Behufe gießt man eine der genannten Flüſſigkeiten auf 10, 20 bis 30 Pfund Stecknadeln, welche ſich in einem hölzernen, an einem Stricke frei aufgehangenen Kübel befinden, und ſchüttelt dieſes Gefäß durch Hin- und Herziehen etwa eine Stunde lang, oder überhaupt bis die Nadeln völlig blank geworden ſind. Man nimmt letztere dann heraus, und ſpült ſie mit reinem Waſſer ſorgfältig ab. In einigen Fabriken bedient man ſich zum Scheuern eines horizontal liegenden

um ſeine Axe gedrehten Faſſes oder eines auf gleiche Weiſe bewegten ſchrägen hölzernen Zylinders.

Nur die Nadeln der geringſten Sorte werden in dieſem Zuſtande gelaſſen, wo ſie die natürliche gelbe Meſſingfarbe beſitzen, und dieſe trocknet man nach dem Spülen in Sägeſpänen ab. Die meiſten dagegen werden durch Weißſieden mit einer äußerſt dünnen Lage Zinn überzogen, wodurch ſie nicht nur eine angenehmere weiße Farbe erhalten, ſondern auch gegen das Anlaufen geſchützt bleiben. Die Arbeit wird in einem meſſingenen oder verzinnten kupfernen Keſſel verrichtet, worin man die (vom Scheuern und nachherigen Abſpülen noch naſſen) Nadeln mit ſo viel Waſſer übergießt, daß ſie davon reichlich bedeckt werden; man ſetzt auf jede 10 Pfund (oder 4 Maß) Waſſer, 4 Loth Weinſteinkryſtalle nebſt 12 Loth feingekörntem Zinn zu, und läßt das Ganze 1½ bis 2 Stunden — überhaupt ſo lange, bis die Nadeln gehörig weiß erſcheinen — kochen. Zum Umrühren, ſo wie zuletzt zum Herausnehmen der Nadeln gebraucht man einen meſſingenen Seihelöffel, deſſen Löcher groß genug ſind, um die Zinnkörner durchzulaſſen. Man wirft die Nadeln ſogleich in reines Waſſer, ſpült ſie darin gut ab, und trocknet ſie durch Schütteln mit Sägeſpänen oder grober trockener Kleie in einem Sacke, in einem frei aufgehangenen Scheuerkübel oder in einer horizontal in einem Geſtelle liegenden, um ihre Axe gedrehten Tonne. Sie erhalten hierdurch zugleich den nöthigen Glanz. Die Sägeſpäne oder die Kleie entfernt man endlich wieder durch Sieben oder durch Ausſchwingen in einer Mulde. — Um das oben erwähnte gekörnte Zinn (den ſo genannten Weißſand) zu bereiten, wird geſchmolzenes reines Zinn in eine hölzerne mit Kreide ausgeſtrichene Mulde gegoſſen und darin bis zum Erſtarren geſchüttelt. Die beſtändige Bewegung macht, daß das Metall nicht in einem Klumpen erhärten kann, ſondern ſich in ein ziemlich feines, ſandartiges, mit wenigen gröberen Theilen gemengtes Pulver verwandelt, welches durchgeſiebt, mit Waſſer mehrmals ausgewaſchen und getrocknet wird. — Die Theorie des Weißſiedens iſt einfach, das weinſteinhaltige Waſſer löſet etwas Zinn auf, und dieſes wird durch das Zink des Meſſings auf die Oberfläche der Nadeln niedergeſchlagen, wie in gleicher Weiſe ein blankes Eiſen-

ſtück durch Kupferauflöſung mit Kupfer ſich überzieht. Man rechnet, daß zum Weißſieden von 100 Pfund Nadeln höchſtens ein halbes Pfund Zinn verbraucht wird.

Verſilberte Stecknadeln, welche zuweilen vorkommen, werden dadurch erhalten, daß man die geſcheuerten meſſingenen Nadeln in einer Auflöſung kocht, welche durch Sieden von 5 Loth Chlorſilber mit 16 Loth Kochſalz, 16 Loth Weinſtein und 25 Pfund Waſſer bereitet iſt. Die Kochſalzlauge löſet nämlich Chlorſilber auf, welches durch die Berührung mit dem Meſſing zu metalliſchem Silber reduzirt wird; letzteres aber ſchlägt ſich, im Augenblicke ſeiner Abſcheidung, ziemlich feſt anhaftend auf die Oberfläche der Nadeln nieder.

Stecknadeln mit gegoſſenen Köpfen. — Das Gießen der Stecknadelköpfe iſt in der neuern Zeit mehrfältig in Anwendung gebracht worden, um an Zeit und Koſten bei der Fabrikation zu erſparen. Dieſer Zweck wird auch in der That dadurch erreicht; aber die gegoſſenen Köpfe ſind weder ſo glatt und ſchön, noch ſitzen ſie ſo feſt an den Schäften, wie die aus Draht unter der Wippe gemachten. Deßhalb hat ſich auch die Fabrikation der Nadeln mit gegoſſenen Köpfen nur wenig ausgebreitet (ſie beſteht z. B. in Achen und Köln), und niemals Nadeln von den feinſten Sorten geliefert. Das Metall zu den Köpfen wird aus 4 Theilen Blei und 1 Theile Antimon, oder aus 9 Theilen Zinn, 9 Theilen Blei und 2 Theilen Antimon zuſammen geſetzt; die letztere Miſchung iſt von weißerer Farbe, und in dieſer Hinſicht der erſteren vorzuziehen. Die Gießform beſteht aus zwei langen, genau auf einander paſſenden Theilen von Stahl (oder Meſſing), zwiſchen welche 60 bis 100 Nadelſchäfte auf einmal in einer Reihe ſo eingelegt werden, daß ſie ſämmtlich zu einander parallel ſind, und ihre ſtumpfen Enden in einer geraden Linie liegen. Das Ende eines jeden Schaftes befindet ſich in der Mitte einer kleinen kugelförmigen Höhlung, welche zur Hälfte in dem einen und zur Hälfte in dem anderen Theile der Form ausgearbeitet iſt. Eine Rinne, in welche das Metall mittels eines Löffels und Trichters eingegoſſen wird, ſteht mit allen dieſen Kugelhöhlungen in Verbindung. Durch die Ausfüllung jener Rinne entſteht ein Metallſtäbchen, an welchem rechtwinkelig, wie die Zähne eines Rechens,

die einzelnen Nadeln mit ihren Köpfen ſitzen. Da das Metallgemiſch ſpröde iſt, ſo können nach dem Guſſe die Nadeln leicht losgebrochen werden; aber der Kopf behält davon eine Spur, welche ſeiner Glätte und völligen Rundung einigen Eintrag thut. Vor dem Gießen der Köpfe werden die Nadeln ganz nahe an dem ſtumpfen Ende mittelſt einer beſonderen Vorrichtung mit einer kleinen Kerbe verſehen, welche — da ſie mit dem Metalle ſich füllt — das Feſtſitzen des Kopfes befördert. Ohne dieſe Vorbereitung würden die Köpfe ſehr leicht abgehen, wie man ſchon daraus erkennt, daß ſie häufig, trotz der Einkerbung des Schaftes, etwas wackelig ſind.

Die Nadeln mit gegoſſenen Köpfen werden gleich den gewöhnlichen weißgeſotten; doch unterſcheiden ſich daran die Köpfe (beſonders wenn ſie aus einer Miſchung von Blei und Antimon, ohne Zinn, beſtehen), durch eine etwas dunklere Farbe von den Schäften.

Beſchreibungen und Abbildungen der Geräthe zum Gießen der Stecknadelknöpfe und zu den hier nöthigen Vorarbeiten findet man in der Description des machines et procédés spécifiés dans les Brevets d'invention expirés, Tome 15, Paris 1828, p. 218 (Fabrikations-Methode von Migeon und Schervier in Aachen); und in den Jahrbüchern des polytechniſchen Inſtitutes in Wien, Bd. 14, S. 66 (nach Prof. Altmütter's Angaben).

Stecknadeln mit einer Maſchine verfertigt. — Eine Maſchine, welche alle Arbeiten verrichtet, die zur Darſtellung der Nadeln — vom Zuſchneiden des rohen Drahtes bis zur Vollendung des Kopfes — nöthig ſind, iſt in Amerika erfunden worden, und ein Engländer Wright hat i. J. 1824 für dieſelbe ein Patent erhalten. Sie ſoll in jeder Minute 40 bis 60 fertige Stecknadeln liefern, und ſich bei der praktiſchen Anwendung bewährt haben; wenigſtens iſt ſicher, daß neuerlich in England wirklich Stecknadeln mit einer ähnlichen Maſchine fabrizirt werden. Bei der für jetzt eben noch nicht großen Wichtigkeit dieſer Erfindung, und bei der Ungewißheit, ob und in wie fern die urſprüngliche Konſtruktion der Maſchine beibehalten worden iſt, ſoll hier nur auf die Beſchreibungen und Abbildungen derſelben verwieſen werden, welche man im Bulletin de la Société d'Encouragement

pour l'Industrie nationale (26. Année, p. 307), in den Jahrbüchern des polytechniſchen Inſtitutes in Wien (Bd. 14, S. 313) und in Dingler's polytechniſchem Journale (Bd. 27, S. 321) findet. Einige wenige Bemerkungen mögen dazu dienen, einen allgemeinen Begriff von dem Weſen der Maſchine beizubringen. Der Ausgangspunkt aller daran vorkommenden Bewegungen iſt eine horizontale Welle, an welcher mehrere Däumlinge oder exzentriſche Scheiben ſitzen, die in einer gewiſſen Ordnung auf Stangen und Hebel drücken, und hierdurch die übrigen Theile in Thätigkeit ſetzen. Der zur Seite der Maſchine auf einem Haſpel vorräthig gehaltene Draht wird zuerſt von einer Zange vorwärts geſchoben, richtet ſich beim Durchgange zwiſchen mehreren auf einer Platte ſtehenden Stiften gerade, und wird hierauf (nachdem die Größe des vorwärts geſchobenen Stückes an einer Schraube die feſtgeſetzte Grenze gefunden hat, welche die Länge der Nadeln beſtimmt), abgeſchnitten. Hierzu dient eine mit einem koniſchen Loche verſehene Stahlplatte, die in ihrem Herabgehen den Draht mittelſt der ſcharfen Kante des Loches, welches an einer anderen Platte vorbeiſtreift, durchſchneidet. Mittelſt eigener Führer (einer Art Zangen) werden die abgeſchnittenen Drahtſtücke einzeln weiter befördert, und nach der Reihe den Operationen des Zuſpitzens und Anköpfens unterworfen. Das Zuſpitzen geſchieht zweimal nach einander, zuerſt unvollkommen dann aber vollſtändig, und beide Male durch einen um ſeine Axe ſich drehenden Spitzring, d. i. eine feilenartig gehauene Stahlſcheibe, mit welcher die Nadel in Berührung gehalten wird, während ſie zugleich um ſich ſelbſt ſich dreht. Die Köpfe werden nicht, wie bei der Verfertigung der Stecknadeln durch Handarbeit, aus Draht gebildet und angeſetzt, ſondern die Maſchine erzeugt ſie durch Aufſtauchen des Nadelendes ſelbſt in einer kleinen kreisförmigen Höhlung, und weil dieſes auf einmal nicht vollſtändig vor ſich gehen kann, ſo ſind zwei dergleichen Vorrichtungen angebracht, von welchen die erſte den Kopf anfängt, die zweite aber denſelben vollendet. Die ſo gebildeten Köpfe können zwar nie von den Nadeln abgehen; ſie haben aber nicht die bequeme Kugelform, ſondern eine etwas abgeplattete Geſtalt, und da der Draht, um die Erzeugung des Kopfes durch Stauchen zu geſtatten, weich ſeyn muß, ſo beſitzen die Maſchinen-

Nadeln den Fehler zu großer Biegſamkeit. Die Maſchine bearbeitet immer fünf Nadeln zu gleicher Zeit, welche in dem nämlichen Augenblicke auf verſchiedenen Stufen zur Vollendung ſich befinden; ſie liefert, durch abgeänderte Stellung einiger Theile, Nadeln von verſchiedener Länge und Feinheit.

Einſtecken der Nadeln in Papier. — Im Handel werden einige Sorten der Stecknadeln unordentlich durch einander liegend nach dem Gewichte verkauft (Gewicht-Nadeln); andere dagegen reihenweiſe in Schreibpapier, ſogenannte Briefe, geſteckt (Briefnadeln). An manchen Orten werden alle Stecknadeln, mit einziger Ausnahme der ganz ordinären nicht weißgeſottenen und der allerkleinſten, in Briefen verkauft. Jede Nadel geht viermal durch das Papier, ſo daß Kopf und Spitze auf der nämlichen Fläche des Blattes ſich befinden. Um dieſes vierfache Durchſtechen des Papiers in einem Augenblicke zu bewirken, wird für jede Reihe von Nadeln das Blatt in drei Falten gebrochen, wie Fig. 22 (Taf. 216) bei A, mit etwas aus einander gezogenen Falten, zeigt. Die Nadeln werden dann in der Richtung der punktirten Linie a b durchgeſtochen, ſo daß ſie die Falten m, n, wo das Papier vierfach liegt, durchdringen.

Das Stecken geſchieht von Kindern oder Arbeiterinnen mit Hülfe einer ſehr einfachen Vorrichtung, welche zum Feſthalten des Papiers dient. Dieſe Vorrichtung iſt das Klammerbret, von welchem, auf Taf. 216, Fig. 9 den Grundriß, Fig. 10 den Aufriß von vorne, und Fig. 11 einen Seitenaufriß darſtellt. a b c d iſt ein viereckiges, auf allen Seiten mit einer emporſtehenden Einfaſſung verſehenes Bret, welches an der vorderen (dem Arbeiter zugekehrten) Seite auch nach unten einen Rand, g, beſitzt. Dieſer letztere kommt vor die Kante des Arbeitstiſches zu liegen, und verhindert die zufällige Verſchiebung des Bretes. Die vordere Einfaſſung, c d, iſt in der Mitte von e bis f ausgeſchnitten, wie am deutlichſten Fig. 10 zeigt. Endlich befinden ſich auf der äußeren Fläche eben dieſer Einfaſſung zwei eiſerne oder meſſingene Haken h, i, zum Einlegen der mit dem Papiere verſehenen Klammer beſtimmt. Fig. 9, 10, 11 zeigen eine ſolche Klammer in den Haken liegend; Fig. 12 gibt zwei beſondere Anſichten derſelben, nämlich Grundriß und Aufriß. Die Klammer beſteht aus einem

vierkantigen Stäbchen k l von hartem Holze (Weißbuchen, Ahorn, Mahagoni oder dgl.), welches von k bis n durch einen Sägenschnitt gespalten ist, so daß es eine enge und elastische Gabel bildet, deren Enden bei k einwärts, nach dem Spalte zu, abgeschrägt sind, um das Einschieben des Papiers zu erleichtern. Quer über die obere Fläche sind, wie man bei m, m sehen kann, seichte Kerben eingefeilt, welche mit einander parallel stehen, und in solcher Anzahl, in solchen Abtheilungen, auch in solcher Entfernung von einander angebracht sind, wie die beabsichtigte Anordnung einer ganzen Nadelreihe vorschreibt. Die gezeichnete Klammer enthält beispielweise 40 Kerben, in 4 Abtheilungen von je zehn. Manchmal sind 50 vorhanden, in zwei Abtheilungen von 25, u. s. w. Oft wird, größerer Dauerhaftigkeit wegen, die Oberfläche der Klammer mit einem Messingbleche (n o, Fig. 12) belegt, in welches dann die Kerben eingefeilt sind. Die Kerben dienen als Richtschnur beim Stecken der Nadeln, um diesen ohne Mühe die erforderliche parallele und regelmäßige Lage zu ertheilen. Man schiebt nämlich das gehörig gebrochene Papier dergestalt in den Spalt der Klammer, daß die Falten m, n (Fig. 22) über die obere, gekerbte Fläche ein wenig hervorragen, legt die Klammer in die Haken h, i (Fig. 9, 10, 11), wodurch sie von selbst zusammengepreßt wird und das Papier festhält, und sticht nun, nach Anweisung der Kerben, die Nadeln (von welchen ein Vorrath auf dem Brete a b c d liegt) einzeln so weit ein, daß deren Köpfe den äußeren (von dem Brete a b c d entferntesten) Rand der Klammer berühren. Ein kleiner lederner Hut, der auf das vorderste Glied des Daumens aufgeschoben wird, schützt die Spitze dieses letzteren vor der Beschädigung durch den immer wiederholten Druck auf die Nadelköpfe. Hierauf wird die Klammer losgemacht, man nimmt das Papier heraus, und zieht die Falten desselben flach aus einander. Die Kinder, welche mit dieser Arbeit sich beschäftigen, erlangen darin eine solche Fertigkeit, daß ein jedes derselben 3600 Nadeln in einer Stunde stecken kann, wenn das Papier schon gefaltet bereit liegt.

Man hat hin und wieder die Arbeit des Steckens, so einfach sie an sich schon ist, durch mancherlei Mittel zu erleichtern und zu beschleunigen gesucht. So wird öfters das Papier vorläufig durch-

ſtochen, wo dann allerdings das Einſtecken der Nadeln mit geringerer Mühe und folglich auch raſcher von Statten geht. Man bedient ſich hierzu eines Stechkammes von Stahl, welcher 20 oder 25 feine ſpitzige Zähne enthält, und mit einem Stiele verſehen iſt, damit man mit dem Hammer darauf ſchlagen kann, nachdem das wie gewöhnlich gebrochene Papier auf eine bleierne Platte gelegt, und der Kamm auf dasſelbe ſenkrecht aufgeſetzt iſt.

Das Hernehmen der einzelnen Nadeln aus dem Haufen, in welchem ſie verwirrt durch einander liegen, nimmt verhältnißmäßig etwas viel Zeit weg, weil jede Nadel, zum Behufe des Einſteckens, am Kopfe zwiſchen die Finger genommen werden muß. Man hat daher Mittel ausgedacht, um mit Leichtigkeit die Nadeln ſo zu ordnen, daß mehrere zugleich bei den Köpfen gefaßt werden können. Ja, um das Geſchäft mit noch mehr Zeitersparniß auszuführen, wird durch eine eigene Vorkehrung möglich gemacht, eine Anzahl Nadeln mit einem Male durch das Papier zu ſtechen. Beide Zwecke können auf mehrerlei Weiſe erreicht werden. In einigen Fabriken z. B. wird ein Haufen Nadeln in eine Art Mulde gelegt, welche um zwei Zapfen in eine ſchwingende Bewegung geſetzt werden kann, und deren Boden mit ſchmalen Furchen oder Spalten durchbrochen iſt. Indem man die Mulde einigemal hin und her ſchwingt, geräth ein Theil der Nadeln in die eben erwähnten Spalten, und bleibt darin — die Spitzen nach unten kehrend — hängen, weil ſie wegen der Köpfe nicht durchfallen können. Mit Daumen und Zeigefinger werden nun etwa 25 oder 30 Nadeln in einem Griffe gefaßt, und auf folgende Weiſe in das Papier geſteckt. Letzteres iſt auf die ſchon oben beſchriebene Weiſe in einer Klammer befeſtigt; aber vor der Klammer befindet ſich ein horizontales meſſingenes Lineal, deſſen Länge etwas größer iſt als die Breite des Papiers, und deſſen Breite ungefähr zwei Drittel von der Länge der Nadeln beträgt. Quer über dieſes Lineal ſind Furchen oder feine Rinnen eingeſtrichen, wie bei m, m in Fig. 12 (Taf. 216); man kann ſich überhaupt von der ganzen Vorrichtung einen zum Verſtehen hinlänglichen Begriff machen, wenn man ſich vorſtellt, daß an der in Fig. 12 gezeichneten Klammer der mit u benannte Schenkel beträchtlich breiter ſey, als er in der Figur erſcheint. Die, wie

erwähnt, auf einen Griff aus der Mulde genommenen Nadeln werden auf das Lineal gelegt (die Spitzen dem Papiere zugewendet und die Köpfe über den Rand des Lineals hinausragend), dann durch Darüberstreifen mit dem Finger so ausgebreitet, daß in jeder Rinne eine liegen bleibt, endlich durch einen Druck des Daumens auf die Köpfe, zu 10 bis 12 gleichzeitig, eingestochen. — In England ist folgendes Verfahren gebräuchlich: die Arbeiterin nimmt aus dem Gefäße, worin der Vorrath von Nadeln sich befindet, mehrere heraus, legt sie auf einen Kamm, und bewirkt durch Schütteln desselben, daß ein Theil in das Gefäß zurückfällt, ein anderer aber mit den Köpfen auf den Zähnen des Kammes hängen bleibt. Wenn sie so in paralleler Richtung aufgereiht sind, wird die zu einer Reihe des Briefes erforderliche Anzahl horizontal in eine aus zwei eisernen Linealen bestehende, mit eben so vielen Rinnen oder Furchen versehene Klammer gelegt, und darin durch Auseinanderpressen der Lineale fest eingeklemmt. Endlich faßt man das Papier zu beiden Seiten mit den Händen, spannt es aus, und drückt es gegen die Spitzen der Nadeln, daß diese durchdringen.

Man hat selbst Maschinen, sowohl zum Falten oder Brechen des Papiers, als zum Durchlöchern desselben und zum Einstechen der Nadeln in dasselbe, erfunden. Beschrieben und abgebildet findet man dergleichen in der Description des machines et procédés spécifiés dans les Brevets d'invention expirés, Tome 15, p. 222, 225, 231. Die Maschine zum Falten des Papiers besteht der Hauptsache nach aus einem unbeweglichen Untertheile und einem beweglichen Obertheile. Das erste enthält drei horizontale und parallele, aufwärts gekehrte stumpfe messerartige Schneiden von Stahl; das Obertheil zwei ähnliche, aber nach abwärts gekehrte Schneiden. Wenn ein Blatt Papier auf das Untertheil gelegt, und durch einen Tritt das Obertheil herabbewegt wird, so treten die Schneiden des Letzteren zwischen die des Untertheiles ein, und somit wird das Papier im Zickzack gebogen, wie der Zweck es erfordert. Federn heben beim Loslassen des Trittes das Obertheil wieder auf. — Die Maschine zum Stechen des Papiers besteht aus einer durch Schrauben auf dem Arbeitstische befestigten eisernen Klammer, welche zum Halten des Papiers dient, und

im Weſentlichen mit der in Fig. 12 (Taf. 216) abgebildeten übereinſtimmt. In einem um zwei Spitzenſchrauben wie um eine Are drehbaren rahmenartigen Geſtelle iſt ein Kamm mit 50 nadelförmigen Zähnen angebracht, der durch eine Preßſchraube in einer mit der Lage der Zähne parallelen Richtung bewegt werden kann. Indem man den Rahmen eine Vierteldrehung machen läßt, bringt man ihn aus ſeiner vertikalen Stellung in eine horizontale Lage, die Zähne des Kammes kommen an das Papier zu liegen, und durchſtechen dasſelbe, wenn man dem Kamme mittelſt der Preßſchraube eine kleine geradlinige Bewegung ertheilt. Nachdem ſodann der Kamm wieder zurückgezogen und ſammt ſeinem Geſtelle aufgehoben iſt, bringt man eine Reihe von 50, in einer beſonderen eiſernen Klammer rechenförmig befeſtigten Stecknadeln herbei, und ſticht ſie mit einem Male durch die Löcher des Papiers.

Sorten der Stecknadeln. — Die durch Länge und Dicke verſchiedenen Sorten der Stecknadeln werden im Handel mit Nummern benannt, deren man in mancheu Fabriken 30 bis 40 hat. Man pflegt (jedoch nicht ohne Ausnahme) die kleinſte Nummer den kürzeſten, die größte Nummer den längſten Nadeln zu geben; übrigens aber weicht die Numerirung in den verſchiedenen Fabriken bedeutend ab. Beiſpielweiſe werden die in Wien gebräuchlichen Sorten namhaft gemacht. Man unterſcheidet hier: a) Gewichtnadeln und ordinäre Pariſer Nadeln, von welchen zwei Gattungen die erſtere nicht weißgeſotten iſt. Die Nummern ſind für beide gleich. Die größte, $2^3/_4$ Zoll lange Sorte iſt Nr. 1; darauf folgen, mit ſtufenweiſe abnehmender Länge und Dicke, die Nummern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, und endlich die ſogenannten kleinen Dreier, welche nur drei Viertel Zoll lang ſind, und von denen 400 Stück auf ein Loth gehen. — b) Karlsbader Nadeln und engliſche Nadeln, beide Gattungen ſorgfältiger gearbeitet und beſſer weißgeſotten als die vorigen, und in 16 Sorten, welche die Nummern 6 bis 21 führen. Je höher die Nummer, deſto größer iſt die Länge der Nadeln, welche z. B. bei Nr. 6, den Kopf mit eingeſchloſſen, 8 Linien, bei Nr. 9 $11^1/_2$ Linien, bei Nr. 11 13 Linien, bei Nr. 21 3 Linien beträgt. Von der kleinſten Sorte, Nr. 6, gehen 620 bis 630 Stück auf ein Loth. Die Dicke der Nadeln beträgt bei den

kleineren Nummern (Nr. 6 bis 12) ziemlich genau den vierzigſten Theil der Länge, bei den großen Sorten weniger, z. B. bei Nr. 21 nur etwa den ſechzigſten Theil. — c) Bandnadeln (zu Damenputz u. dgl.), die kleinſte Gattung von Stecknadeln. Sie ſind nur 5 Linien lang und werden, ohne in Papier geſteckt zu ſeyn, in Packeten von 1000 Stück verkauft. Das Tauſend wiegt 284 Gran, wonach bei 850 Stück auf ein Loth gehen. — d) Inſekten-Nadeln, zum Aufſpießen der Inſekten in naturhiſtoriſchen Sammlungen. Sie ſind 16 Linien lang, verhältnißmäßig dünn, und mit kleinen Köpfen verſehen. Man macht davon 9 Sorten, welche nur in der Dicke des Schaftes und der Größe des Kopfes von einander abweichen. Die feinſte Sorte iſt Nr. 0, nur $^1/_{100}$ Zoll dick; dann folgen die Nummern 1, 2 bis 8; die letzte hat $^1/_{40}$ Zoll Dicke. — e) Anſchlag-Nadeln, für Tapezierer, nur drei Viertel Zoll lang, aber ſehr dick (etwa $^3/_4$ Linie) und mit großen Köpfen; 32 Stück ein Loth wiegend.

II. Nähnadel-Fabrikation.

Gute Nähnadeln müſſen vollkommen gerade (ſo fern nicht ein beſonderer Zweck eine Krümmung erfordert), fein polirt, hart und elaſtiſch ſeyn; ſo daß ſie in keinem Falle eine bleibende Biegung annehmen und nur von einer verhältnißmäßig großen Kraft zerbrochen werden. Ihre Spitze muß genau in der Axe der Nadel liegen, ſchlank (durch eine ſehr ſanfte und gleichmäßige Verjüngung hervorgebracht), fein und ſcharf ſeyn; letzteres in dem Grade, daß beim Einſtechen in Schreibpapier kein Geräuſch im Augenblicke, wo die Spitze durchdringt, entſteht. Das Öhr muß von zweckmäßiger Form und Größe, und gleich allen übrigen Stellen äußerſt glatt ſeyn, ſo daß es den feinſten Faden nicht abſchneidet.

Die Nähnadeln beſtehen jederzeit aus Stahl, weil nur dieſes Material die nöthige Härte und Elaſtizität in ſich vereinigt; aber ein Unterſchied entſteht dadurch, daß einige Nadeln urſprünglich aus Stahldraht verfertigt, andere dagegen aus Eiſendraht gemacht und nur nachträglich durch Einſetzen (Zämentiren) in Stahl umgewandelt werden. Letztere ſind immer von viel geringerer Güte, weil der durch Einſetzen gebildete und keiner fernern Bear-

beitung unterworfene Stahl ein weit gröberes Gefüge, mehr Sprödigkeit und weniger Elaſtizität beſitzt, auch eine minder ſchöne Politur annimmt, als der durch das Drahtziehen bereits verfeinerte, woraus gegenwärtig alle beſſeren Nadelſorten erzeugt werden. Nadeln, welche ſich biegen ohne zu brechen, und krumm bleiben, verrathen hierdurch einen Mangel an Härte, welcher auch keine feine und dauerhafte Spitze zuläßt, und ſind ganz untauglich.

Eine Nähnadel muß bis zu ihrer gänzlichen Vollendung 90 bis 120mal (je nach Verſchiedenheiten in der Fabrikation und nach der mehr oder minder ſorgfältigen Ausarbeitung) durch die Hand gehen; und es würde demnach ganz unmöglich ſeyn, ſie um den bekannten niedrigen Preis herzuſtellen, wenn nicht a) jede Hauptoperation beſonderen Arbeitern zugewieſen wäre, welche darin — weil ſie immer nur dieſen einzelnen Theil der Fabrikation betreiben — die größte Fertigkeit erlangt haben, und b) die meiſten Operationen mit einer großen Anzahl Nadeln zugleich vorgenommen würden. Die Hauptarbeiten der Nähnadel-Fabrikation ſind: 1) das Zuſchneiden des Drahtes, 2) das Geraderichten der Drahtſtücke, 3) das Zuſpitzen und das Zerſchneiden in einzelne Nadellängen, 4) die Bildung des Öhrs; 5) das Härten und Anlaſſen, 6) das Scheuern oder Poliren.

Zuſchneiden des Drahtes. — Der Draht, den die Fabrik in der gewöhnlichen Geſtalt von Ringen erhält, wird zuerſt unterſucht und ſortirt. Er muß ganz frei von Schiefern und Spaltungen ſeyn, Fehler, welche beſonders beim Eiſendrahte nicht ſelten vorkommen, und die aus demſelben verfertigten Nadeln ganz unbrauchbar machen würden. Den Stahldraht prüft man auf ſeine Härtungsfähigkeit, indem man von jedem Ringe einige Enden abſchneidet, dieſe in Holzkohlenfeuer rothglühend macht, in Waſſer ablöſcht und zerbricht. Nach dem Grade der Sprödigkeit, welcher ſich hierbei offenbart, ſortirt man die Ringe: der Draht, welcher ſich am beſten härtet, alſo am ſprödeſten wird, dient zu den vorzüglichſten Nadelgattungen. Eine genaue Beſichtigung des Drahtes ergibt leicht, ob derſelbe — was durchaus nothwendig iſt — eine völlig runde Geſtalt beſitzt; und mittelſtdes Drahtmaßes (Bd. IV. S. 149) erforſcht man die Dicke, namentlich auch, ob dieſelbe in allen Theilen eines Ringes ganz gleich iſt.

Findet man in einer dieſer Hinſichten eine Unvollkommenheit, ſo wird der Draht, um jene zu verbeſſern, noch durch ein Paar Löcher eines Zieheiſens auf der Scheibenziehbank gezogen.

Man wickelt zunächſt den Draht auf einen achtarmigen Haſpel ab, deſſen Umfang etwa 20 Fuß beträgt. Man erhält auf dieſe Weiſe einen ſehr großen Ring, der z. B. aus 90 bis 100 Umgängen des Drahtes beſteht, und, nachdem er vom Haſpel abgenommen iſt, mittelſt einer von Menſchenhand oder von Waſſerkraft bewegten, an einem Stocke befeſtigten Schere an zwei entgegengeſetzten Punkten durchſchnitten wird, ſo daß er in zwei Büſchel, jedes ungefähr 10 Fuß lang und 90 bis 100 Drähte enthaltend, zerfällt. Die nämliche Schere, welche gleich der Schrotſchere der Nadler (Taf. 216, Fig. 13) in aufrechter Stellung angebracht iſt, wird hierauf angewendet, um dieſe langen Büſchel ferner zu zertheilen, und zwar in Stücke (ſogenannte Schachte), welche ein wenig mehr als die doppelte Länge der Nadeln haben. Um dieſes Maß richtig zu treffen, bedient ſich der Arbeiter eines Hülfswerkzeuges (Schachtmodell), welches mit dem in Fig. 4 (Taf. 216) abgebildeten, bei der Verfertigung der Stecknadeln gebräuchlichen Schaftenmodelle (S. 272) übereinſtimmt, und wie dieſes gebraucht wird. Eine vom Waſſer getriebene Schere macht 21 Schnitte in der Minute; zwei Schnitte ſind nöthig, um ein Büſchel von 100 Drähten völlig zu durchſchneiden, und der dritte Schnitt bleibt unbenutzt, weil während desſelben die abgeſchnittenen Schachte weggelegt werden. Es beträgt daher die Zahl der in einer Stunde geſchnittenen Schachte etwa 40,000, woraus 80,000 Nadeln entſtehen.

Richten. — Die Schachte ſind in dieſem Zuſtande großentheils verbogen oder gekrümmt, und werden deßhalb der Operation des Richtens unterworfen, wodurch ſie eine völlig gerade Geſtalt bekommen. Hierin ergibt ſich eine Abweichung im Vergleiche mit dem Verfahren bei der Stecknadelfabrikation, wobei das Richten dem Zerſchneiden vorausgeht, und dem gemäß auch auf ganz andere Weiſe ausgeführt wird. Die Methode der Nähnadelfabriken iſt mehr zu einem ſehr ausgedehnten Betriebe geeignet, und ſchon aus dem Grunde unentbehrlich, weil die eiſernen oder ſtählernen Schachte vor dem Richten durch Ausglühen weich

gemacht werden müſſen, was mit den langen unzerſchnittenen Drähten nicht wohl anzuſtellen wäre. Es werden 5000 bis 6000 Schachte dicht zuſammen und regelmäßig in zwei ſtarke geſchweißte eiſerne Ringe geſteckt, welche letzteren etwas von der Mitte und von den Enden der Drähte entfernt bleiben; das Ganze glüht man ſchwach in einem Holzkohlenfeuer, und rollt es endlich auf der Richtmaſchine zwiſchen einer horizontalen feſtliegenden und einer darüber gelegten beweglichen Platte, welche letztere (das Streicheiſen, der Streicher) ſo ausgeſchnitten iſt, daß ſie nur auf die Drähte ihren Druck ausübt, nicht aber von den Ringen gehindert wird. Das Streicheiſen iſt etwa 20 Zoll lang, und am unteren Ende einer pendelartigen Vorrichtung aufgehangen, welche an Handgriffen von zwei Arbeitern hin und her geſchoben wird. Fünf oder ſechs ſolche Bewegungen reichen hin, das Richten zu bewerkſtelligen, wobei zugleich der loſe anhängende Glühſpan durch die Reibung abfällt, wiewohl die Schachte noch immer eine ſchwärzliche Farbe behalten.

Fig. 6 (Taf. 218) iſt ein Aufriß der Richtmaſchine, Fig. 7 der Grundriß, Fig. 8 ein vertikaler Durchſchnitt, Fig. 9 der Grundriß nach Entfernung der oberſten Theile, welche in Fig. 7 Mehreres verdecken, Fig. 10 der Aufriß einer ſchmalen Seite, Fig. 11 ein ſenkrechter Durchſchnitt in einer der Fig. 10 entſprechenden Stellung. Fig. 12 zeigt das Streicheiſen, nach größerem Maßſtabe, in Aufriß, Grundriß und Querdurchſchnitt. Das in die zwei Ringe x, x eingepackte Drahtbüſchel a wird auf die Mitte einer eiſernen Platte b gelegt, und ſodann das Streicheiſen c darauf niedergelaſſen, welches mittelſt zweier Bolzen bei k, k mit der pendelartigen Vorrichtung g verbunden, und roſtartig aus drei parallelen Stäben y zuſammengeſetzt iſt. Dieſe faſſen (wie man am deutlichſten aus Fig. 12 erſieht) zwiſchen ſich die Ringe x, x, liegen feſt auf dem Bündel a an, und ſind, um ein wirkungsloſes Hingleiten über die Schachte ganz ſicher zu verhindern, auf der unteren Fläche der ganzen Länge nach mit querlaufenden feinen Kerben oder Zähnen verſehen. Am oberen Ende des Pendels g befindet ſich die Stange d, welche in einer um horizontale Zapfen drehbaren Büchſe e (Fig. 11) auf und nieder gleiten kann, ſo daß beim Hin- und Herziehen, wozu die Handgriffe f, f dienen, der

Streicher ſtets ſich nach Erforderniß heben und ſenken kann, und in gleichförmiger Wirkſamkeit bleibt. Indem die Arme, woran die Griffe ſitzen, durch Spalten in den Ständern des Geſtelles gehen, wird der Seitenſchwankung des beweglichen Mechanismus vorgebeugt. Mittelſt eines mit d verbundenen Hebels nebſt Schnur i, deren Ring an dem Haken i' des Geſtelles eingehängt werden kann, wird der Streicher c nebſt der ganzen Vorrichtung g aufgehoben und von der Platte b entfernt, wenn man die gerichteten Schachte herausnimmt und neue einlegt.

Früherhin geſchah das Richten aus freier Hand mit ähnlich geformten Streicheiſen, woran ſtatt der Öhre zur Aufnahme der Befeſtigungsbolzen k, k unmittelbar Handhaben angebracht waren. Dieſes Verfahren iſt mühſamer, und ſetzt die mit dem Geſichte über den Streicher hingebückten Arbeiter dem ſehr ungeſunden Einathmen des zum Theile ſtaubförmig in der Luft ſich verbreitenden Glühſpans aus. Bei der Maſchine wird dieſem Übel ſchon durch die aufrechte Stellung der Arbeiter und ihre größere Entfernung vom Streicheiſen, noch mehr aber dadurch abgeholfen, daß die Platte b mit einer gitterartig durchbrochenen Unterlage m verſehen iſt, an welcher unten ein blecherner Kaſten n dicht angeſchraubt ſich befindet. Von n geht ein Zugrohr p unter dem Boden der Werkſtätte fort ins Freie. Der dadurch entſtehende Luftzug führt allen oberhalb der Platte b gebildeten Oxydſtaub durch das Gitter m hinab; der ſchwere Theil desſelben ſetzt ſich im Kaſten n ab, und wird von Zeit zu Zeit durch die Thür o (Fig. 6) herausgeſchafft. Der auf der Platte b ſelbſt angeſammelte Glühſpan wird nach jedem Richten durch das Gitter in den Kaſten geſtrichen, um das Umherwerfen desſelben bei der folgenden Arbeit zu verhindern. Die Platte b liegt auf dem Gitter m mittelſt zweier Schrauben q, q (Fig. 9) befeſtigt, und dient für alle Nadelſorten, während das Streicheiſen c für jede Sorte gewechſelt wird, indem es eine der Größe der Schachte angemeſſene Stärke und Breite haben muß.

Zuſpitzen der Schachte und Zertheilung in einfache Nadellängen. — Die gerichteten Schachte werden auf der Schleifmühle an beiden Enden zugeſpitzt. Die Schleifmühle enthält eine Anzahl vom Waſſer getriebener Schleifſteine,

welche fein- und dichtkörnige ziemlich harte Sandſteine von 4 bis 5 Zoll Dicke ſind. Ihr Durchmeſſer iſt verſchieden, von 6 bis gegen 30 Zoll; durch eine an ihrer Axe befindliche Rolle und eine Schnur ohne Ende erhalten ſie, von einem Rade der bewegenden Welle aus, eine Umdrehung von ſolcher Geſchwindigkeit, daß der Umkreis in einer Sekunde 100 bis 150 Fuß durchläuft; man läßt nämlich einen 6zölligen Stein etwa 4000, einen 24- oder 27zölligen wohl 1000 bis 1200 Umläufe in der Minute machen, um die Arbeit möglichſt zu beſchleunigen. Das Verfahren beim Spitzen iſt hier eben ſo, wie beim Zuſpitzen der Stecknadeln; der Schleifſtein muß die Stelle des dort gebräuchlichen feilenartigen Spitzringes vertreten, weil dieſer Letztere — bei der größeren Härte des Eiſen- und Stahldrahtes — ſich zu ſchnell abnutzen, auch keine feine und glatte Spitze zu Stande bringen würde, wie ſie für Nähnadeln erfordert wird. Der vor dem Steine ſitzende Arbeiter nimmt zwiſchen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand 20, 30 bis 50 Schachte, und hält dieſelben, flach und gerade neben einander liegend, mit ihren Enden an den Stein, wobei durch Hin- und Herſchieben des Daumens diejenige rollende Bewegung jedes einzelnen Drahtes hervorgebracht wird, welche nöthig iſt, damit die Spitzen rund ausfallen. Um den Daumen der linken Hand, welcher — näher nach dem Schleifſteine zu — auf den Drähten liegt und dieſelben niederhält, gegen das Verbrennen zu ſchützen, werden die Dräthte mit einem etwas dicken, 3 Zoll langen und 1 Zoll breiten Lederſtücke bedeckt, welches oben eine Schleife zum Einſchieben des Daumens hat.

Das Schleifen muß, des Roſtes halber, trocken geſchehen; die Schleifer ſind daher dem feinen Stein- und Metallſtaube ausgeſetzt, welcher von ihnen eingeathmet wird, und höchſt nachtheilige Folgen für die Geſundheit herbeiführt. Man hat, um dieſen Nachtheil aufzuheben, verſchiedene Mittel empfohlen, von welchen aber die meiſten wenig oder keinen Eingang gefunden haben. So hat man vorgeſchlagen, durch Magnete, welche nahe am Schleifſteine und an einer vom Arbeiter umgenommenen Maske angebracht werden ſollten, den Eiſen- oder Stahlſtaub anziehen zu laſſen, oder einen Blasbalg bei dem Steine anzubringen, welcher den Staub vom Arbeiter wegtreiben ſoll. Dieſe beiden Vorrich-

tungen können aus verſchiedenen Gründen dem Zwecke nicht genügend entſprechen. Gewöhnlich beſchränkt man ſich darauf, vor dem Schleifſteine und dicht an demſelben eine Eiſenplatte anzubringen, in welcher eine Öffnung von 6 Zoll im Quadrat enthalten iſt, damit der Arbeiter mit den Händen an den Stein gelangen und die Schachte anhalten kann; allein dieſe Vorkehrung iſt vielmehr darauf berechnet, den Schleifer beim etwaigen Zerſpringen des Steines gegen deſſen Trümmer zu ſchützen, als den Schleifſtaub abzuhalten. Am meiſten Empfehlung verdient ein durch die Erfahrung bereits bewährter, für beide eben erwähnte Zwecke gleich wirkſamer Apparat, bei welchem der ganze Stein mit einem eiſernen Kaſten umgeben, und in letzterem nur eine kleine Öffnung zum Einhalten der Drähte angebracht iſt. Die äußerſt ſchnelle Umdrehung des Steines erzeugt einen Luftzug, welcher den Staub in den Kaſten hinein und ferner durch ein Abzugrohr fort in einen Schornſtein reißt. Um dieſe Strömung noch zu befördern, mündet in das Abzugrohr eine zweite, engere Röhre, welche heiße Luft aus einem Ofen zuführt. Auf Taf. 219 iſt ein ſolcher Apparat aus der Fabrik von Paſtor zu Burtſcheid abgebildet. Fig. 4 zeigt den Grundriß, Fig. 5 den Aufriß von der in Fig. 4 mit C bezeichneten Seite, Fig. 6 den Aufriß von vorn, wo ſich der am Schleifſteine beſchäftigte Arbeiter befindet, Fig. 7 einen Vertikal-Durchſchnitt nach der Linie G G von Fig. 4. — Die punktirte Linie a a in Fig. 5 bezeichnet das Seil ohne Ende, welches, von einem nicht mit abgebildeten, 6 Fuß großen Triebrade herkommend, die Rolle oder Seilſcheibe c und durch dieſe den Schleifſtein e in Umlauf ſetzt. Das erwähnte Rad dreht ſich 45 bis 50 Mal in der Minute um; die Rolle hat 3½ Zoll Durchmeſſer, und macht folglich während dieſer Zeit 900 bis 1000 Umläufe. Rolle und Schleifſtein befinden ſich auf einer an beiden Enden koniſch zugeſpitzten ſtählernen Axe d, deren Spitzen in entſprechend geſtalteten Vertiefungen zweier parallelepipediſcher Stücke von hartem Holze f, f, laufen. Die Schrauben g und h, welche durch die etwas Spielraum habende Öffnung der Deckel m, m gehen, dienen zum Vor- oder Zurückziehen der Holzſtücke f, f; mittelſt der Schrauben i, i werden dieſelben auf die Spitzen der Axe gedrückt, mit den Schrauben l, l aber feſtgeſtellt. Mit k, k (Fig. 6) ſollen, laut der Ori-

ginal-Beschreibung, Platten bezeichnet seyn, welche ein Dreieck bilden und dazu dienen, daß die Schrauben i, i und l, l sich nicht im Holze verdrehen; jedoch wird diese Angabe durch die Zeichnung nicht verständlich. Ein großer trommelartiger Kasten n umgibt den Schleifstein; die Lager f, f werden von zwei kleineren Seitenkästen eingeschlossen. Die vorgeschraubten Deckel m, m der Letzteren, so wie der ganze Hauptkasten und dessen (bei b um ein Charnier beweglicher, mit einem Handgriffe o versehener, durch einen Stift p zu schließender) Deckel b b' bestehen aus 10 Linien starkem Gußeisen. Der Kasten n nebst seinem Deckel wird jedoch besser aus halbzölligem gewalztem Eisen gemacht, weil dieses mehr Sicherheit bei dem etwa eintretenden Zerspringen des Schleifsteines gewährt, indem es nicht so leicht wie das Gußeisen durch die mit ungeheuerer Gewalt abfliegenden Bruchstücke zerschmettert wird. Der Kasten, welcher den Stein umgibt und trägt, ist auf einem hölzernen Blocke v mittelst vier Schraubbolzen w, w befestigt; das Ganze ruht auf dem Schnellgerüste x. Die Öffnung y am Kasten wird noch durch eine darauf angebrachte starke eiserne Platte so verengt, daß nur ein kleines Loch in Gestalt eines Kleeblattes, von 3 bis 5 Zoll Größe, offen bleibt, durch welches der Arbeiter die Nadelschachte an den Stein bringt, während er durch das Glasfenster z genau darauf sehen kann. Der Einschnitt im Deckel b b' zur Hindurchleitung des Treibseiles a a ist mit einer Platte bedeckt, in welcher nur zwei kleine Löcher sich befinden, die, so wie die Fugen des Deckels, mit Tuchleisten gefüttert sind. Die in einen Schornstein zu leitende Röhre s zieht die Luft so schnell durch die Öffnung y in den Kasten herein, daß der Stahl- und Steinstaub, am fernern Aufsteigen durch die Bürste q (Fig. 7) verhindert, theils in den Behälter r fällt, theils zum Schornsteine geht, ohne im Mindesten bei der Öffnung y herauszudringen. t ist das kleinere Rohr, durch welches warme Luft, zur Beförderung des Zuges, herbeigeführt wird; u (Fig. 5, 6) die Thür zum Herausnehmen des Staubes aus dem Behälter r.

Nachdem die Schachte an beiden Enden mit Spitzen versehen sind, werden sie in der Mitte zerschnitten (halbirt), so daß sie eine doppelte Anzahl Nadeln liefern. Hierzu bedient man sich einer mit dem Fuße zu bewegenden Schere (Halbirschere), welche

mit der Schrotſchere der Nadler (Taf. 216, Fig. 13) übereinſtimmt; und der kürzeren Abtheilung des Schachtmodelles, oder ſtatt deſſen eines eigenen kleinen Werkzeuges ähnlicher Art, welches aus einem viereckigen, an zwei benachbarten Seiten mit einem rechtwinkelig aufgebogenen Rande verſehenen Bleche beſteht. Gegen den einen Rand werden die Spitzen der Nadeln gleichmäßig angeſtoßen; an dem anderen liegt die letzte der auf der Fläche des Bleches ausgebreiteten Nadeln; die eine offene Seite läßt dem Daumen Zugang, welcher die Nadeln auf dem Bleche niederhält; an der vierten Seite macht die Schere den Schnitt. Indem die in das Modell gelegten Schachte genau um ſo viel als eine Nadellänge beträgt, innerhalb desſelben ſich befinden, und der ganze herausragende Theil abgeſchnitten wird, bleibt zunächſt dieſer Letztere etwas zu groß. Man bringt hierauf dieſe längeren Stücke ebenfalls in das Modell, und ſchneidet ſie nach dem Maße desſelben ab. Dadurch entſteht ein Abfall aus der Mitte der Schachte, welcher aus Stückchen von 1 bis 4 Linien Länge beſteht; und es ergibt ſich hieraus der Grund, weßhalb die Schachte etwas mehr als die doppelte Nadellänge haben mußten.

Bildung der Öhre. — Als Vorbereitnng zur Verfertigung des Öhres wird das ſtumpfe Ende einer jeden Nadel ein wenig flach oder breit geſchlagen, welche Operation man das Pflöcken nennt. Der hiermit beſchäftigte Arbeiter ſitzt vor einem Tiſche, worauf ein würfelförmiger, 3 Zoll langer und breiter Ambos ſich befindet. Er faßt zwiſchen Daumen und Zeigefinger der linken Hand 20 bis 25 Nadeln an ihren Spitzen, breitet ſie fächerförmig aus, legt ſie auf den Ambos, und bewirkt durch wenige Schläge mit einem kleinen flachen Hammer an allen die erforderliche Abplattung. Beim Weglegen wird darauf geachtet, daß die Spitzen aller Nadeln nach einerlei Seite zu liegen kommen. Man ſteckt hierauf eine große Anzahl derſelben zuſammen in einen eiſernen Ring, und glüht ſie in einem Ofen ſchwach aus, um den durch das Pflöcken hart gewordenen Enden diejenige Weichheit wieder zu geben, welche zur leichten Verfertigung der Öhre erfordert wird.

Die Öhre werden gewöhnlich von Kindern gemacht, deren kleine Hände zu dieſer zarten Arbeit am beſten taugen; und zwar in zwei getrennten Operationen, welche man das Einſchlagen

und Aushacken nennt. Beim Einſchlagen wird nur erſt die Stelle des Öhrs durch eine kleine Vertiefung vorgezeichnet, indem man in dem Einſchlagſtocke eine Nadel nach der andern mit dem platten Ende auf einen ſpitzen ſtählernen Stift legt, und einen leichten Hammerſchlag darauf gibt. Widerlagen zu beiden Seiten des Stiftes ſind das Mittel, durch welches man ohne Zeitverluſt und mit Sicherheit es dahin bringt, die Nadel ſo aufzulegen, daß genau die Mitte der Nadelbreite den Eindruck von der Spitze empfängt, und alſo das Öhr nicht an eine falſche Stelle kommt. In anderen Fabriken geſchieht das Einſchlagen mit einer in der Hand gehaltenen kleinen ſpitzigen Punze, wobei die Nadel auf einem Amboße gleich dem zum Pflöcken angewendeten liegt; man ſchlägt die Punze zuerſt auf einer Seite ein, wendet dann die Nadel um, und verfährt eben ſo auf der anderen Seite, ſo daß die beiden hierdurch erzeugten Vertiefungen einander gegenüber ſtehen, und ſich in der Mitte der Nadeldicke begegnen.

Zum Aushacken, d. h. zum gänzlichen Durchbrechen des Öhrs, dient eine Punze, welche nach Art eines Durchſchlages (Bd. IV. S. 478) wirkt, und dem gemäß an ihrem Ende die Geſtalt und Größe hat, welche der Form des zu bildenden Öhres entſpricht. Der Knabe, welcher die Nadeln nach dem Einſchlagen empfängt, legt jede derſelben einzeln zuerſt auf einen Klotz von Blei, ſetzt die Punze in die vorhandene kleine Vertiefung, und ſchlägt mittelſt eines einzigen Hammerſtreiches das Loch durch, wobei das entſprechende kleine Stückchen der Nadel im Blei ſitzen bleibt; dann wird ſogleich auf einem flachen ſtählernen Stocke oder Amboße die noch auf der Punze ſteckende Nadel von jeder Seite des Öhrs einmal mit dem Hammer geſchlagen, um das Öhr völlig auszubilden, und namentlich dieſes Ende der Nadel ſo zuſammen zu klopfen, daß ſeine Breite nicht größer bleibt als die Dicke des runden Nadelſchaftes ſelbſt iſt.

Runde Öhre werden nicht jederzeit durch Aushacken verfertiget, ſondern oft mittelſt einer kleinen Rennſpindel (Bd. II. S. 544) gebohrt. Um den runden Öhren die ſcharfen Ränder zu benehmen, werden ſie nicht ſelten (beſonders an den großen Nadeln) von beiden Seiten ausgeſenkt oder nachgebohrt, wozu ein ſpitziger Bohrer oder Verſenker (Fig. 13, Taf. 219) dient, welcher durch einen Rie-

men ohne Ende in ſchnelle Umdrehung geſetzt wird. Ein Knabe ordnet und befeſtigt mehrere Nadeln auf einem kleinen hölzernen Halter, welchen er dem hinter dem Bohrer ſitzenden Arbeiter reicht; und letzterer bringt eine Nadel nach der andern einen Augenblick lang an die Bohrſpitze. In einer Minute werden etwa 25 Öhre von beiden Seiten nachgebohrt, den kleinen Zeitverluſt beim Ein- und Aushändigen der Nadeln mitgerechnet.

Nach Vollendung des Öhrs werden die Nadeln von einem andern Arbeiter geweißt, d. h. am Ohr-Ende glattgefeilt und abgerundet, zugleich auch mit der (zur Erleichterung des Einfädelns dienenden) Kerbe oder Furche verſehen, welche auf beiden Seiten vom Ende aus bis über das Ohr herabläuft. Man gebraucht hierzu eine kleine krumme, ſägenartige dünne Feile, und die Nadel wird dabei, um ſie bequem halten und regieren zu können, in eine Schiebzange eingeſpannt, welche durch Auf- und Abſchiebeu eines ihre Schenkel umfaſſenden Ringes ſchnell geſchloſſen und geöffnet werden kann. Um der Nadel während des Befeilens die nöthige Unterſtützung zu geben, legt man ſie an ein auf dem Werktiſche befeſtigtes Holz. — Um die erwähnten Kerben hervorzubringen, bedient man ſich mit Vortheil eines kleinen Fallwerkes, ähnlich der Wippe, mit welcher die Stecknadeln angeköpft werden; nur daß die zwei ſtählernen Stempel, zwiſchen welchen jede Nadel mit einem einzigen Schlage bearbeitet wird, die angemeſſene Hervorragung haben, um mit Einem Male die Kerbe auf beiden gegenüberſtehenden Seiten einzudrücken. Die Abrundung des Nadel-Endes entſteht hierbei zu gleicher Zeit vermöge der Vertiefung in den Stempeln, welche jene eben genannte Hervorragung umgibt. — Zu L'Aigle in Frankreich gebraucht man ein kleines Stoßwerk (mit einer Schraube, gleich einem in verjüngtem Maßſtabe ausgeführten Münzprägwerke), ſowohl um die Kerben als auch um die Öhre zu machen. Für den erſteren Zweck wird die Nadel in der Maſchine auf eine Art kleinen ſtumpfen Meißels gelegt, und empfängt von oben her, durch die Wirkung der Schraube, den Eindruck eines zweiten gleichen Meißels, wobei ſie durch zwei Seitenbacken an der richtigen Stelle erhalten und abzugleiten verhindert wird. Zur Bildung der Öhre kommen die ſchon gekerbten und nachher (um ſie wieder weich zu

machen) ausgeglühten Nadeln ein zweites Mal in die Maſchine, wo man jetzt an die Stelle des oberen Meißels einen kleinen ſtählernen Stempel, und ſtatt des unteren Meißels eine ſtählerne Unterlage mit einem entſprechend geſtalteten Loche angebracht hat, ſo daß das Ganze als Durchſchnitt (Bd. IV. S. 481) wirkt. Mittelſt zweier ſolcher Maſchinen verſehen zwei Kinder täglich 12,000 bis 15,000 Nadeln mit dem Öhre, während ihre gewöhnliche Leiſtung bei der Handarbeit nur 1500 bis 2000 beträgt. — In engliſchen Nadelfabriken iſt folgende Vorrichtung gebräuchlich, dnrch welche das Öhr und die Kerbe zugleich verfertigt wird. Die Nadel wird auf eine ſtählerne Unterlage in eine dazu paſſende Furche gelegt; darüber bewegt ſich in ſenkrechter Führung ein Stempel auf und nieder, der mittelſt eines Hammerſchlages herabgetrieben, dann durch eine Feder wieder gehoben wird, und vermöge ſeiner Geſtalt ſowohl das Öhr aushackt, als auch die Einkerbung auf der oben liegenden Seite der Nadel bildet. Dieſe Arbeit wird ſogleich mit der halb um ihre Axe gedrehten Nadel wiederholt, um das Öhr beſſer auszubilden und auch auf der zweiten Seite die Kerbe zu machen.

Die nach der Verfertigung der Öhre ohne beſondere Aufmerkſamkeit aus der Hand geworfenen Nadeln liegen nun unordentlich durch einander; und es iſt, zu größerer Bequemlichkeit bei den folgenden Operationen, nöthig, ſie dergeſtalt zu ordnen, daß ſie parallel neben einander zu liegen kommen (jedoch ohne Rückſicht auf die Lage von Öhr und Spitze). Man erreicht dieſen Zweck ſchnell und vollſtändig durch ein höchſt einfaches Verfahren (das Zuſammenſtoßen), indem man nämlich eine große Anzahl Nadeln — wohl 15 bis 20,000 — in eine kleine blecherne Mulde mit etwas konkavem Boden legt, welche ſodann von einem ſtehenden Arbeiter mitten vor dem Leibe gehalten und auf eine eigene Weiſe geſchüttelt wird, wobei die Nadeln ein wenig in die Höhe geworfen werden und zugleich die Mulde in der Richtung ihrer Länge etwas hin und her bewegt wird. Man bedient ſich wohl auch ſtatt der Mulde eines an drei Seiten mit zwei Zoll hohen Rändern eingefaßten viereckigen Bretes (Stoßbret), auf welchem ſich, wenn es nach Art eines Handſiebes ge-

ſchüttelt wird, die Nadeln geordnet an dem der offenen Seite gegenüber ſtehenden Theile ſammeln.

Gewiſſe Sorten der Nadeln werden in einigen Fabriken mit einer in der Nähe des Öhres befindlichen (bloß als Zeichen dienenden) Einkerbung verſehen, welche entweder an Geſtalt einem y ähnlich iſt, oder aus vier kleinen, quer über die Nadel gehenden Kerben beſteht, u. dgl. (Ygrec-Nadeln). Zu dieſem Behufe nimmt ein Arbeiter 15 bis 20 Nadeln wie beim Pflöcken fächerartig in die Hand, d. h. ſo, daß die Spitzen ſich zwiſchen Zeigefinger und Daumen der linken Hand befinden, während die Öhr-Enden weiter aus einander ſtehen; legt eine nach der andern auf ein ſtählernes Stöckchen, worauf das beabſichtigte Zeichen in erhabener Gravirung angebracht iſt; und ſchlägt ſie ein Mal mit einem kleinen Hammer. Die hierdurch etwas verbogenen Nadeln richtet man durch Rollen auf einer flachen gußeiſernen Platte mit einem eiſernen Lineale wieder gerade. Sie werden dann wieder durch Schütteln in der Mulde, auf die oben beſchriebene Weiſe, zuſammengeſtoßen oder geordnet, und ſind nun zum Härten fertig.

Härten und Anlaſſen der Nadeln. — Die aus Stahldraht gemachten Nähnadeln werden unmittelbar gehärtet, indem man ſie glühend macht und in Waſſer ablöſcht. Zu dem Behufe wägt man ſie nach Portionen von ungefähr 25 Pfund (250,000 bis 300,000 Stück) ab; legt eine ſolche Portion auf zwei Eiſenblechtafeln von 1 Fuß Länge und 6 Zoll Breite, deren lange Seiten einen aufgebogenen Rand haben, macht ſie in einem kleinen Ofen über Holzkohlenfeuer ſchwach rothglühend (große und mittlere Sorten kirſchroth, kleine etwas weniger), und wirft oder ſtreut ſie ſchnell in ein Gefäß mit kaltem Waſſer, indem man das Blech mit einer Zange faßt und über dem Waſſer während des Ausſchüttens kreisförmig herumbewegt. Der erwähnte Ofen iſt gemauert, viereckig, vom Boden auf bis dorthin, wo er ſich zu einem Schornſteine oder Zugrohre zuſammenzieht, faſt 5 Fuß hoch, und im Lichten 2 Fuß weit. Zwei Fuß über dem Boden befindet ſich ein eiſerner Feuerroſt; 9 Zoll weiter oben liegen quer von der linken nach der rechten Seite zwei eiſerne oder thönerne Stäbe, welche parallel zu einander, mit einem Zwiſchenraume von 8 Zoll, und in der Mitte des inneren Ofenraumes ange-

bracht ſind. In der vorderen Wand befindet ſich unter dem Roſte das Aſchenloch, und über demſelben eine 5 Zoll hohe, 18 Zoll breite Thür zum Einwerfen der Kohlen und zum Hineinbringen der mit Nadeln verſehenen Bleche. Von letzteren werden zwei dergeſtalt neben einander geſetzt, daß ſie mit ihren langen (von der Thür nach der Hinterwand geſtellten) Seite ſich berühren, uud demnach ein Quadrat von 1 Fuß Seite bilden. — In England ſoll die Erhitzung zum Härten mittelſt eines Bades von geſchmolzenem und rothglühendem Blei geſchehen, wodurch allerdings ein gleichförmigere und genauer zu beſtimmender Hitzegrad erreichbar ſeyn mag. — Nach dem Härten wird das Waſſer aus den zwei Gefäßen, worin man die zwei Portionen von Nadeln abgekühlt hat, durch Hähne abgelaſſen; man rafft die Nadeln mit eiſernen Haken oder Schaufeln zuſammen, und ordnet ſie durch Schütteln in einer Mulde oder auf dem Stoßbrete auf die ſchon beſchriebene Weiſe. Dieſes letztere Verfahren kommt bei den folgenden Bearbeitungen noch mehrmals vor, wenn auch desſelben nicht ausdrücklich wieder gedacht wird; es muß jederzeit in Anwendung geſetzt werden, bevor die unordentlich durch einander liegenden Nadeln einer neuen Operation unterzogen werden, bei welcher eine parallele Lage derſelben erforderlich iſt.

Nadeln, welche aus Eiſendraht gemacht ſind, werden durch Einſetzen gehärtet, indem man ſie in einem irdenen Topfe oder Tiegel mit Härte, d. h. mit einem Gemenge aus Ruß, Raſpelſpänen von Ochſenklauen und fein zerſtoßenen Eierſchalen (öfters auch etwas Salmiak) ſchichtenweiſe eingepackt, einen Deckel mit Lehm auskittet, das Ganze im Ofen ſtark ein Paar Stunden lang glüht, und endlich den Inhalt in kaltes Waſſer ausſchüttet.

In jedem Falle ſind die gehärteten Nadeln viel zu ſpröde, und müſſen deßhalb angelaſſen werden. Das Anlaſſen beſteht in der Erhitzung bis zu einem ſolchen Grade, daß die Nadeln nur Federhärte oder etwas mehr als Federhärte behalten. An einigen Orten werden die aus dem Härtewaſſer kommenden Nadeln in einer Pfanne über Feuer getrocknet, dann in einer andern Pfanne mit Fett (Schmalz) erhitzt, bis dieſes verbrannt iſt. Auf dieſe Weiſe erhalten ſie Federhärte. Manche Fabriken härten in Öhl ſtatt in Waſſer, und in dieſem Falle dient das Abbrennen des

vom Härten noch anhängenden Öhles gleich als das Mittel zum Anlaſſen. Meiſtentheils aber erhitzt man die Nadeln, um ſie anzulaſſen, auf der, $2^1/_2$ Fuß über dem Boden befindlichen, dunkelglühenden eiſernen Deckplatte eines Ofens, bis ſie gelb oder bräunlich anlaufen, wobei ſie etwas mehr als federhart bleiben. Der vor dem Ofen ſitzende Arbeiter breitet ein Büſchel zuſammengeſtoßener (ohne Rückſicht auf Öhr und Spitze parallel liegender) noch naſſer Nadeln mittelſt eines gekrümmten ſäbelartigen, in einem hölzernen Griffe befeſtigten Eiſens auf der Platte aus, bringt ſie mit dieſer durch ununterbrochene reibende Bewegung in möglichſt gleichförmige Berührung, und wirft ſie im Augenblicke, wo die gehörige Farbe erſchienen iſt, herab in ein zur Seite ſtehendes Gefäß mit Waſſer. Bei dieſer Methode des Anlaſſens iſt es nöthig, daß man vorläufig die Nadeln wenigſtens ſo weit von Härte-Zunder befreie, daß ſich durch die noch ſchwärzliche unpolirte Oberfläche die Anlauffarbe erkennen läßt. Zu dem Behufe werden 15 bis 20,000 Nadeln, ſowohl neben einander als Ende an Ende, auf einer ſtarken und dichten Leinwand ausgebreitet, die man dann walzenartig zuſammenrollt, an beiden Enden mit einer Schnur umbindet, in Waſſer taucht, und auf einem Tiſche, mittelſt eines quer darüber gelegten Stockes, unter gehörigem Drucke hin und her wälzt. In kurzer Zeit ſcheuern ſich durch dieſe Behandlung die Nadeln genügend an einander ab.

Unter den gehärteten und angelaſſenen Nadeln befinden ſich viele, welche durch das Härten krumm geworden ſind. Um dieſe herauszufinden und gerade zu machen, rollt ein Arbeiter jede Nadel einzeln prüfend zwiſchen Daumen und Zeigefinger, und richtet ſie, wenn er eine Krümmung bemerkt, durch vorſichtiges Schlagen mit der Finne eines kleinen Hammers auf einem ſtählernen Amboße oder Schlagſtöckchen.

Scheuern oder Poliren. — Bis jetzt ſind die Nadeln nicht blank, ſondern von ſchwärzlicher Farbe und ohne Glanz, in Folge einer dünnen Lage Oxyd, welche ſich auf ihrer Oberfläche befindet. Dieſe wegzuſchaffen, und ſowohl die reine Stahlfarbe als die nöthige Glätte und den Glanz hervorzubringen, iſt der Zweck der zunächſt folgenden Bearbeitung, welche das Scheu-

ern (Schauern, Schoren) genannt wird. Dieſe Operation iſt die langwierigſte, welche in der Nähnadelfabrikation vorkommt, und würde demnach die Nadeln beträchtlich vertheuern, wenn nicht die Koſten dadurch äußerſt gemindert würden, daß das Scheuern mit einer ſehr großen Anzahl Nadeln auf einmal verrichtet wird.

Auf einer Unterlage von mehrfacher grober und dichter Leinwand ſchichtet man die Nadeln, parallel liegend und mehrere Reihen Ende an Ende neben einander, mit Quarzſand oder einem anderen pulverigen Polirmittel, begießt das Ganze mit Öl, rollt es feſt zu einem wurſtförmigen Körper zuſammen, bindet dieſen Ballen an den Enden, und umwickelt (verſtrickt) ihn noch mit einer ſtraff angeſpannten Schnur. Ein Ballen, welcher 1½ bis 2 Fuß lang und 3 bis 5 Zoll dick iſt, enthält 150,000 bis 200,000, öfters ſogar gegen 500,000 Nadeln. Mehrere dergleichen werden auf einer von Waſſer- oder Dampfkraft bewegten Maſchine (Scheuermühle, Schauermühle, Schormühle) zwiſchen zwei horizontalen Holzflächen, von welchen die eine unbeweglich liegt, die andere aber hin und her gezogen wird, anhaltend gewälzt, ſo daß das Ganze Ähnlichkeit hat mit der Arbeit auf einer Wäſchrolle oder Mange. Die Nadeln werden dadurch, indem ſie ſich an einander und an dem Sande reiben, allmälich blank und glänzend; aber das Scheuern muß mehrmals (zuletzt mit feinerem Polirpulver) vorgenommen werden, und dauert im Ganzen mehrere Tage.

Die Verfertigung der Ballen erfordert viel Aufmerkſamkeit und Vorſicht, damit nicht die Nadeln während des Scheuerns zerbrechen oder ſich verbiegen. Man verfährt dabei im Einzelnen auf folgende Weiſe: Auf einem Tiſche, deſſen Blatt 2½ bis 3 Fuß lang und 1½ Fuß breit iſt, und deſſen eine lange Seite an eine Mauer ſtößt, ſind der Länge nach zwei parallele auf der Kante ſtehende Bohlenſtücke, jedes 2 Fuß lang, 4 Zoll hoch und 1½ Zoll dick, angebracht. Das eine befindet ſich in 3 Zoll Entfernung von dem langen Rande des Tiſches, und iſt bloß durch zwei hölzerne, in Löcher des Blattes eingeſteckte Zapfen befeſtigt, ſo daß es abgenommen werden kann; das andere iſt unbeweglich und ſteht um ſo viel weiter nach der Mauer hin, daß zwiſchen beiden

Bohlenstücken ein Raum von etwa 6 Zoll Breite bleibt. Man breitet zwei oder drei auf einander gelegte Blätter Leinwand, deren jedes 2 bis 2½ Fuß lang und 15 bis 18 Zoll breit ist, dergestalt über den Bohlen und in deren Zwischenraum aus, daß der Boden und die senkrechten Seiten des letzteren bekleidet werden, und außerdem die Leinwand über beide Bohlen heraushängt (jedoch mehr nach der der Mauer zugekehrten Seite, als an der freien langen Seite des Tisches). Dann werden auf den Boden des Zwischenraumes der Bohlen, in der Längenrichtung, mehrere Leinwandstreifen von 5 Zoll Breite gelegt. Der oberste dieser Streifen muß von neuer Leinwand seyn und naß gemacht werden, damit sein Gewebe sich zusammenzieht, und das Durchdringen des Öles erschweret wird. Man bedeckt ihn zunächst, in der ganzen Breite des Raumes zwischen den Bohlen, mit einer zwei Linien dicken Schichte von grobem scharfen Sande (in Aachen gebraucht man einen quarzigen Glimmerschiefer, der durch Stoßen in scharfeckige Körner von ½ bis 1 Linie Größe zerkleinert wird); breitet darüber eine 4 Linien hohe Lage Nadeln aus, wobei die letzteren mit den Bohlen parallel und in sieben oder acht Reihen liegen, welche zusammen über eine Länge von etwa 16 Zoll sich erstrecken; bringt auf die Nadeln eine zweite Schichte Sand, und so abwechselnd fort (zuletzt oben wieder Sand), bis fünf Schichten Nadeln zwischen sechs Schichten Sand eingelegt sind. Man bringt gerne Nadeln von sehr verschiedener Größe in einem Ballen zusammen. Das Ganze wird sodann mit Rüböl begossen und damit möglichst gleichmäßig getränkt. Nachdem ferner die Ränder der Leinwand auf allen vier Seiten nach oben übergeschlagen sind, und zu größerer Bequemlichkeit die bewegliche Bohle beseitigt ist, rollt man das Packet in walzenförmige Gestalt zusammen, bindet es an den Enden mit einer Schnur, schlägt es in ein Stück Leinwand ein, und bewickelt es endlich sehr fest, in regelmäßigen Schraubenwindungen, mit einem 30 bis 40 Fuß langen, 2 Linien starken Bindfaden. Dieser letztere wird, um ihn gehörig spannen zu können, an einem in der Zimmerwand befestigten Haken befestigt, und das Aufwickeln geschieht durch Umdrehen des Ballens, welchen man zuerst von einem Ende bis zum andern, dann zum zweiten Male in entgegengesetzter Richtung so umwindet, daß die

Umgänge der Schnur ſich durchkrenzen. Fig. 11 auf Taf. 219 ſtellt einen fertigen Ballen vor.

Die Einrichtung der Schenermühle ergibt ſich aus den Zeichnungen, welche gleichfalls auf Taf. 219 enthalten ſind. Fig. 8 iſt der Aufriß der langen Seite, Fig. 9 der Grundriß, Fig. 10 eine Endanſicht. Das Geſtell beſteht aus ſechs Ständern wie a, b, c, d, auf welchen oben die zwei Langhölzer e, f ruhen, und die unter ſich durch ſechs Querriegel verbunden ſind. Von letzteren ſieht man die oberen drei, g, h, i, in Fig. 9, und einen bei g in Fig. 10; die unteren ſind in den Zeichnungen nicht ſichtbar, mit Ausnahme eines einzigen, k in Fig. 10. Endlich ſind die drei Ständer einer jeden Seite durch zwei Hölzer verbunden, von welchen man die der einen Seite in Fig. 8 bei l, m bemerkt. Hierauf ruhen, in metallenen Lagern, die Zapfen von vier Walzen n, n, n, n, welche entweder ganz aus Gußeiſen beſtehen, oder von hartem Holze gemacht und nur mit eiſernen Zapfen verſehen ſind. Eine ſtarke hölzerne Tafel o p liegt auf jenen Walzen (welche ihr bei ihrer Bewegung als Unterſtützung und ſtatt Friktionsrollen dienen), und iſt an den beiden langen Seiten mit Nuthen verſehen, um ſich ohne Schwanken auf eiſernen Leiſten zu ſchieben, welche innen an den Ständern a, b, u. ſ. w. angebracht ſind, wie man in Fig. 10 neben den Buchſtaben a und d ſieht. Durch die Langhölzer e, f und die Riegel g, h, i entſtehen im Geſtelle zwei vierſeitige rahmenartige Abtheilungen (ſ. Fig. 9); in jeder derſelben befindet ſich ein hölzerner Kaſten t, der darin frei auf und nieder gleiten kann, und mit Steinen gefüllt wird, um ein bedeutendes Gewicht zu erlangen. (Man erſetzt denſelben auch wohl durch eine dicke hölzerne Platte, worauf einige große Steine gelegt werden.) Unter jeden Kaſten werden, auf die Tafel o p, zwei nach obiger Beſchreibung zubereitete und verſtrickte Ballen u, u gelegt, welche durch das Hin- und Herziehen der Tafel, während ſie dem Drucke des Steinkaſtens ausgeſetzt ſind, eine wälzende Bewegung empfangen. Um dieſen Erfolg zu befördern, ſind die einander zugekehrten Flächen der Tafel und des Kaſtens querüber mit Furchen oder rinnenartigen Einkerbungen verſehen. Um vor dem Einlegen der Ballen den Kaſten aufheben zu können, iſt letzterer oben mit einer an einem Hebel befeſtigten Kette verſehen, welche in den

Zeichnungen weggelaſſen wurde. Die Bewegung der Tafel wird durch die Umdrehung einer horizontalen Welle r (Fig. 8) hervorgebracht, deren Kurbel s durch die Zugſtange q mit o p in Verbindung ſteht. Der Halbmeſſer des Kurbelkreiſes beträgt 11 bis 12 Zoll; eben ſo groß iſt demnach der Weg, welchen die Ballen u in ihrer Wälzung, abwechſelnd vor- und rückwärts, durchlaufen; doppelt ſo groß aber (22 bis 24 Zoll) die Schiebung der Tafel o p. Die Kurbel macht 18 bis 20 Umgänge in einer Minute. In großen Fabriken verſieht man nicht nur die Welle r mit mehreren Kurbeln, um eben ſo viele Scheuerbänke in Gang zu ſetzen; ſondern man hängt auch an die Tafel o p bei o die Tafel einer andern gleichen Maſchine, und an dieſe wohl noch eine dritte, ſo daß alle zwei oder drei gemeinſchaftlich durch eine einzige Kurbel gezogen werden.

Nachdem das Scheuern 8 bis 12, manchmal ſelbſt 18 Stunden lang ununterbrochen fortgeſetzt worden iſt, nimmt man die Ballen heraus, öffnet ſie, gibt die Nadeln mit feinen geſiebten Sägeſpänen in eine Tonne, und reinigt ſie durch deren Umdrehung von Fett und Schmutz. Die erwähnte Tonne liegt horizontal in einem Geſtelle mittelſt Zapfen, welche auf den Mittelpunkten ihrer beiden Böden angebracht ſind, wird mittelſt einer Handkurbel in Bewegung geſetzt, und enthält eine Thür zum Füllen und Ausleeren. Ein Zeichen der beendigten Reinigung der Nadeln iſt, daß ihre Öhre nicht mehr verſtopft ſind. Man trennt ſie ſodann von den Sägeſpänen durch Schwingen in einer Mulde, und bringt ſie wieder in regelmäßige parallele Lage. Sie werden hierauf mit friſchem Sande und Öle abermals in Ballen eingemacht, und das Scheuern auf der Mühle nebſt den nachfolgenden eben genannten Arbeiten wiederholt ſich. Dieſe ganze Behandlung wird überhaupt zehnmal nach einander auf gleiche Weiſe vorgenommen, nur daß man die letzten drei Male trockene mehlfreie Weizenkleie ſtatt des Sandes anwendet, wobei natürlich das Entfetten in der Tonne wegfällt. — Die ſogenannte engliſche Politur, welche viel ſchöner als die gewöhnliche iſt, wird nicht mittelſt Sand hervorgebracht, ſondern durch ſiebenmaliges Scheuern mit gepulvertem Schmirgel und Baumöl angefangen, mit Zinnaſche oder Kolkothar und Öl (in drei Wiederholungen) fortgeſetzt, und

mit Kleie beendigt. Nach dem Poliren mit Zinnaſche oder Kolkothar geſchieht (da dieſe feinen Polirpulver den Nadeln feſter anhängen als der Sand oder Schmirgel), die Reinigung mit heißem Seifenwaſſer in einer langſam um ihre Axe gedrehten, horizontal liegenden, zylindriſchen kupfernen Trommel, welche inwendig mit Spitzen beſetzt iſt, um die Nadeln durch einander zu rühren; hierauf aber das Abtrocknen in der hölzernen Toune mit Sägeſpänen.

Die gänzlich polirten Nadeln werden einzeln mit einem leinenen Tuche abgewiſcht, wobei man die zerbrochenen ausſchießt. Dann werden ſie alle parallel und zugleich ſo gelegt, daß durchgehends Öhr neben Öhr ſich befindet, was durch zwei Operationen erreicht wird. Was nämlich die parallele Lage betrifft, ſo erlangt man ſie durch das ſchon mehrmals erwähnte Zuſammenſtoßen; dann aber bringt man die Nadeln auf einen Tiſch, an welchem Kinder ſich damit beſchäftigen, ſie in zwei Abtheilungen zu ſortiren, je nachdem die Spitzen nach der linken oder rechten Seite liegen, ſo daß in jeder Abtheilung alle Nadeln eine übereinſtimmende Lage haben. Sechs bis zwölf Nadeln werden zu dieſem Behufe auf einmal von dem Haufen weggerollt und mit dem Zeigefinger der linken Hand niedergehalten, hierauf aber mit dem Zeigefinger der rechten Hand, welcher in einer Kappe von Tuch ſteckt, leiſe an den Enden berührt. Jene Stücke, deren Spitzen gegen die rechte Hand ſehen, bleiben in der Fingerkappe ſtecken, und können ſomit ſchnell und ſicher von den anderen geſchieden werden.

Die Nadeln, an welchen beim Scheuern bloß die äußerſte Spitze oder das Öhr abgebrochen iſt, werden auf folgende Weiſe unter den unbeſchädigten herausgeſucht. Ein Arbeiter ſteckt 2000 bis 3000 Nadeln in einen 2 Zoll weiten eiſernen Ring, ſtößt die Öhre auf dem Tiſche gleich, und ſieht nun ſcharf auf die Spitzen, wobei ſich die abgebrochenen Stücke durch das matte weißliche Anſehen ihrer Bruchflächen zu erkennen geben, man zieht ſie mittelſt eines Drahthäkchens heraus. Eben ſo verfährt man dann mit dem anderen Ende des Bündels, um die gebrochenen Öhre zu entdecken. Diejenigen Nadeln, deren Spitzen abgebrochen, deren Öhre aber unverſehrt ſind, werden neu angeſchliffen und als kürzere Sorten verkäuflich gemacht. — Solche, die ſich beim

Poliren gebogen haben, werden auf einer hölzernen Unterlage mit dem Hammer gerade gerichtet. — Endlich wird jede Gattung Nadeln nach den zufälligen geringen Ungleichheiten der Länge in drei Abtheilungen getrennt, damit nur Stücke von möglichst vollkommener Gleichheit zusammen verpackt werden. Zu diesem Behufe stellt der Arbeiter, dem diese Sortirung obliegt, gleichzeitig mehrere Nadeln senkrecht zwischen den Daumen und den Zeigefinger, wobei das Gefühl ihm sogleich angibt, welche zu den längsten, mittleren und kürzesten gehören.

Die letzte Bearbeitung der Nadel ist das Brauniren, welches gewöhnlich vorgenommen wird, nachdem sie schon hundertweise in Papierpäckchen (Briefe) gelegt sind. Der Zweck dabei ist, den Spitzen diejenige vollkommene Schärfe wieder zu geben, welche sie durch das Scheuern eingebüßt haben. Man bedient sich dazu eines schnell um seine Axe gedrehten Schleifsteines von sehr geringem Durchmesser, welcher natürlich trocken gebraucht wird. Der Arbeiter faßt 25 Nadeln auf einmal mit den Fingern, und bietet sie dem Steine dar, indem er ihnen die eigenthümliche Drehung ertheilt, von welcher schon beim ersten Zuspitzen (S. 303) die Rede war. Der äußerst feine Schleifstrich, welcher hierbei an den Spitzen entsteht, geht nach der Länge der Nadeln, und unterscheidet sich dadurch sichtbar von der Politur der übrigen Theile, welche beim Scheuern durch eine über den Umkreis, rechtwinkelig gegen die Axe, ausgeübte Reibung hervorgebracht ist. Sehr oft werden auch die Öhrenden auf dem Braunirsteine nachgeschliffen, und es bleibt dann nur der mittlere Theil, auf eine Länge von $^1/_8$ oder $^1/_4$ Zoll, in der durch das Scheuern entstandenen Beschaffenheit. Bei einer größeren Anzahl neben einander liegender Nadeln offenbart sich diese Stelle als ein weißlicher Querstreifen. — Der Braunirstein, ein dichter quarziger Glimmerschiefer, ist in einigen Fabriken zylindrisch, 4 bis 5 Zoll lang und $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser dick. Andere halten es für besser, und sogar für wesentlich, ihm eine vierseitig prismatische Gestalt mit abgerundeten Kanten und etwas ausgebrauchten Flächen zu geben (Taf. 219, Fig. 12). Die Seite des quadratischen Querschnittes beträgt $^1/_2$ bis $1^1/_4$ Zoll, mehr für lange und weniger für kurze Nadeln. Die größere Wirksamkeit,

welche ſolchen kantigen Steinen zugeſchrieben wird, hat vielleicht darin ihren Grund, daß die vier Kanten ſchnell nach einander die Nadeln ſtreichend bearbeiten, und gewiſſer Maßen einen ähnlichen Erfolg hervorbringen, wie eine Feile, womit man ein Metallſtück der Länge nach abzieht.

Schlüßlich verdient angeführt zu werden, daß man manchmal zur Verzierung die Öhr-Enden der Nadeln durch Erhitzen blau anlaufen läßt oder ſie vergoldet. Für den letzteren Zweck wird eine Auflöſung von Chlorgold in Äther angewendet, wie überhaupt zur naſſen Vergoldung auf Stahl.

Verpackung der Nähnadeln. — Die Nadeln werden zum Verkaufe hundertweiſe, oder auch zu halben und Viertelhunderten in (gewöhnlich blaues) Papier eingeſchlagen. Die Papierfabriken liefern dasſelbe als eine eigenthümliche Sorte unter dem Namen Nadelpapier. Man ſchneidet daraus viereckige Stücke, deren Länge $1^3/_4$mal ſo groß als die Breite iſt, und das $2^1/_2$fache der Nadellänge beträgt; läßt ſie von Kindern auf die bekannte Weiſe brechen oder zuſammenfalten, und legt die beſtimmte Anzahl von Nadeln hinein. Die Letzteren werden gezählt oder gewogen. Das Zählen, obſchon es bei der großen Übung der damit beſchäftigten Kinder ſehr ſchnell von Statten geht, kann doch durch Anwendung einer mechaniſchen Vorrichtung noch mehr beſchlennigt und gegen Unrichtigkeiten geſichert werden. Dieſe Zählmaſchine iſt auf Taf. 219 abgebildet. Fig. 1 ſtellt den Grundriß derſelben vor, Fig. 2 einen Seitenaufriß und Querdurchſchnitt, Fig. 3 einen Längen- und Querdurchſchnitt bei veränderter Stellung der Theile. Das Hauptſtück iſt ein eiſernes Lineal a, in deſſen Oberfläche querlaufende Kerben, der Dicke der abzuzählenden Nadeln entſprechend, eingeſchnitten ſind. Dieſelben haben eine ſolche Tiefe und Breite, daß beim Darüberhinfahren mit einer Anzahl Nadeln, welche der Arbeiter zwiſchen Daumen und Zeigefinger faßt, in jeder Vertiefung nur Eine liegen bleiben kann. Die Anzahl der Kerben richtet ſich nach der Größe der Nadelbrieſchen, je nachdem dieſe 25, 50 oder 100 Nadeln enthalten ſollen. Die hier dargeſtellte Vorrichtung iſt für ein ganzes Hundert, in vier Abtheilungen zu 25, geſchnitten. Das Lineal liegt in einer Nuth zwiſchen zwei durch Keile c, c feſt-

gehaltenen hölzernen Wangen b, b, welche nach der Theilung von a mit vier durch kleine Erhöhungen z, z, z getrennten Abtheilungen verſehen ſind. In der Nuth liegt unter a ein hölzernes Lineal d, welches mittelſt der Handhaben e, e der Länge nach verſchoben werden kann, und ſich dabei auf den im Boden der Vorrichtung befindlichen ſchiefen Ebenen f, f (Fig. 3) hebt und ſenkt. Hierdurch wird dem Lineale a, welches keiner Längenbewegung fähig iſt, die nämliche Hebung oder Senkung mitgetheilt. — Beim Anfang des Zählens zieht der Arbeiter die Handhaben e, e an ſich, bringt dadurch das Lineal in die Lage, welche Fig. 3 angibt (ein wenig höher als die Wangen b, b); ſtreicht ſodann auf die ſchon erwähnte Art eine Partie Nadeln darüber hin, wobei ſein Auge ſchnell bemerkt, ob in jeder Kerbe eine liegen geblieben iſt; ſchiebt ferner mittelſt der Handhaben e das untere Lineal d über die beiden ſchiefen Ebenen hinab, wodurch a ſich gleichfalls ſenkt, die Nadeln aber mit ihren Enden auf den Wangen b, b hohl liegen bleiben; ſchiebt endlich mit den Fingern die Nadeln zuſammen und legt ſie weg. In Fig. 2 iſt die Senkung der beiden Lineale als geſchehen angenommen, wogegen in Fig. 1 und 3 die Vorrichtung zur Aufnahme neuer Nadeln bereit erſcheint.

Das Abwägen der Nadeln geht ſchneller vor ſich, als das Abzählen ohne die Zählmaſchine, iſt aber begreiflicher Weiſe leicht kleinen Unrichtigkeiten unterworfen. Man legt in die eine Schale einer genauen Wage 25, 50 oder 100 richtig gezählte Nadeln, in die andere Schale aber die zur Herſtellung des Gleichgewichtes nöthigen Gewichte. Letztere bleiben nun beſtändig liegen, während man die Nadeln entfernt und, ohne zu zählen, immer wieder durch neue erſetzt.

Sorten der Nähnadeln. — Man unterſcheidet im Handel viele Sorten von Nadeln, deren Unterſchiede theils in der Länge und Dicke, theils in der Geſtalt der Öhre (*rundöhrige*, *kurzöhrige* und *langöhrige Nadeln*), theils in der mehr oder weniger ſorgfältigen Politur und übrigen Ausarbeitung, theils endlich in beſonderen Eigenthümlichkeiten gegründet ſind. In den öſterreichiſchen Fabriken theilt man die Nähnadeln ihrer Güte und Schönheit nach in drei Gattungen, welche *ordinäre*, *halbengliſche* und *engliſche Nadeln* genannt werden. Die Sorten der erſten

zwei Gattungen bezeichnet man mit Buchſtaben, und zwar heißt die größte 4 a, dann folgen 3 a, 2 a, a, b, c, und ſo fort bis p, welches die kürzeſte und dünnſte Sorte iſt. Von den ſogenannten engliſchen Nadeln, welche am ſorgfältigſten bearbeitet ſind, macht man zwar ebenfalls 18 Sorten von verſchiedener Dicke und Länge; aber man benennt ſie mit den Nummern 0, 1, 2, 3 bis 17. Die größte Sorte, Nr. 0, iſt 21 Linien lang und 0.088 Zoll dick. Länge und Dicke nehmen bei den folgenden Nummern ſtufenweiſe ab; bei Nr. 17 beträgt dieſe kaum mehr 0.01 Zoll, jene nur 10 Linien.

Die aus engliſchen Fabriken kommenden Nadeln theilen ſich in drei Gattungen, welche durch ein verſchiedenes Verhältniß der Dicke zur Länge von einander abweichen. Man nennt ſie lange oder dünne (charps), halblange oder halbdicke (betweens) und kurze, oder dicke (blunts). Die letztere Gattung hat man von Nr. 1 bis 10; die erſten beiden von Nr. 1 bis 12, wobei die ſteigenden Nummern feinere Nadeln bezeichnen. Es iſt:

bei den		die Länge, Linien		die Dicke, Zoll		das Verhältniß der Dicke zur Länge
langen	Nr.	1 . . . 21	—	0.042	—	1 : 42
	»	12 . . . 12	—	0.010	—	1 : 100
halblangen	»	1 . . . 18½	—	0.045	—	1 : 34
	»	12 . . . 10½	—	0.011	—	1 : 79
kurzen	»	1 . . . 17	—	0.047	—	1 : 30
	»	10 . . . 10	—	0.017	—	1 : 49

In den Fabriken anderer Länder werden oft ſehr mannichfaltige Gattungen durch eigene Namen unterſchieden, und die den Größen-Abſtufungen gegebenen Nummern ſehr willkürlich beſtimmt. Eben deßhalb möchten ausführliche Angaben hierüber von geringem Nutzen ſeyn.

Beſondere, durch eigenthümliche Geſtalt ꝛc. ausgezeichnete Arten von Nadeln ſind folgende: Stopfnadeln, 2¼ bis 3½ Zoll lang, mit ſehr langen Öhren; — Packnadeln, mit dreiſchneidiger Spitze, 2½ bis 3 Zoll lang; — Tambour- oder Sticknadeln, ohne Öhr, mit einem kleinen Häkchen ſtatt der Spitze, 11 bis 15 Linien lang; — Schnurnadeln

oder Einziehſtifte, dick, mit ſtumpf zugerundetem Ende ſtatt der Spitze und einem langen weiten Öhre, auch wohl mit zwei Öhren, von 1¾ bis 3 Zoll Länge; — Tapetnadeln, an welchen das Öhr einen halben Zoll, und die ganze Nadel 15 bis 19 Linien lang iſt; — zwei- und dreiöhrige Nadeln; — Schuhmacher-Nadeln, von 12 bis 21 Linien Länge, an der Spitze drei- oder vierſchneidig; die dickeren Sorten am Öhr etwas gebogen; — Sattler-Nadeln, 1½ bis 2 Zoll lang, mit einer runden Schneide an der Stelle der Spitze; — Hutnadeln, 2 bis 3zöllig, mit einem runden, kurzen oder langen Öhre und einer runden, zweiſchneidigen oder dreiſchneidigen Spitze; — Strumpfwirker-Nadeln (zu den Strumpfwirkerſtühlen), ungefähr 2 Zoll lang, am dicken Ende platt geſchlagen, an der Spitze zu einem elaſtiſchen Haken dergeſtalt gebogen, daß der umgelegte, 5 bis 6 Linien lange Theil beinahe parallel zur Nadel ſelbſt iſt; — Billard-Nadeln, mit gebogener Spitze, zum Ausbeſſern des Tuches an Billardtafeln ꝛc.

III. Verfertigung der Stricknadeln.

Sie hat mit jener der Nähnadel große Ähnlichkeit, obwohl ſie viel einfacher iſt, indem alle Arbeiten, welche auf die Bildung des Öhres Bezug haben, wegfallen. Die meiſten Stricknadeln werden auch wirklich in Nähnadel-Fabriken verfertigt, wenige im Kleinen von Nadlern. Das Material iſt Eiſen- oder Stahldraht, welcher mit Hülfe des Schachtmodells in gehörigen Längen zugeſchnitten wird, worauf man die Schachte auf der Richtmaſchine völlig gerade richtet, an beiden Enden auf dem Schleifſteine rundſpitzig anſchleift, härtet (die eiſernen einſetzt), anläßt, und durch Poliren auf der Scheuermühle die Nadeln vollendet.

Einige große Gattungen der Stricknadeln werden nur an einem Ende zugeſpitzt, am anderen dagegen mit einem kugelförmigen meſſingenen Kopfe verſehen, deſſen Verfertigung und Befeſtigung ganz auf die nämliche Weiſe geſchieht, wie des Kopfes bei den Stecknadeln. Dieſe Kopfnadeln ſind gewöhnlich ein Erzeugniß der Nadler, und beſtehen ſehr oft nur aus Eiſendraht,

ohne eingesetzt zu seyn. Man richet zu denselben den Draht auf dem Richtholze (S. 270), zerschneidet ihn nach der Länge der Nadeln in einem großen Schaftmodelle, schleift die Spitzen an, setzt mit der Wippe die aus Messingdraht gesponnenen Köpfe auf, und polirt die Nadeln (etwa sechs Stück zugleich) in der Hand mittelst eines mit zerstoßenem Hammerschlage versehenen Lappens. Eiserne nicht eingesetzte Nadeln sind immer sehr biegsam und ohne die nöthige Elastizität, daher schlecht und wenig geschätzt. Dünne eiserne Stricknadeln werden aus diesem Grunde jetzt gar nicht mehr gemacht.

In Wien sind sechs an Länge verschiedene Gattungen Stricknadeln gebräuchlich, nämlich zu 7, 9, 12, 15, 18 und 21 Zoll; die letzt genannten vier Gattungen sind Kopfnadeln. Der Dicke nach macht man 26 Sorten, welche mit Nr. $^{8}/_{0}$, $^{7}/_{0}$, $^{6}/_{0}$, $^{5}/_{0}$, $^{4}/_{0}$, $^{3}/_{0}$, $^{2}/_{0}$, 0, 1, 2 bis 18 bezeichnet werden. Diese Nummern haben gleiche Bedeutung für alle sechs Gattungen; doch kommen Kopfnadeln nur von Nr. $^{8}/_{0}$ bis zu Nr. 9 herab, und nicht feiner, vor. Die Dicke beträgt z. B.

bei Nr. $^{8}/_{0}$	. . . . .	0.100 Zoll
» Nr. 1	. . . . .	0.050 »
» Nr. 10	. . . . .	0.033 »
» Nr. 18	. . . . .	0.020 »

IV. Verfertigung der Haarnadeln.

Die Haarnadeln sind bekanntlich in Form eines sehr verlängerten U gebogene, an beiden Enden zugespitzte Stücke Eisendraht, und werden von den Nadlern geliefert. Man schneidet sie aus dem mittelst des Richtholzes (S. 270) gerade gerichteten Drahte in einem Schaftmodelle, spitzt sie an beiden Enden auf einem Schleifsteine und biegt sie. Eingesetzt oder gehärtet werden sie nicht; man läßt sie aber, um ihnen eine dunkle Farbe zu geben, auf einer erhitzten Platte blau anlaufen, oder schwärzt sie durch Benetzen mit Leinöl und darauf folgendes Erhitzen bis zur gänzlichen Abdampfung und Verkohlung des Öles.

Die Schaftmodelle zu den Haarnadeln unterscheiden sich von den für Stecknadeln gebräuchlichen nur durch die Länge, und dadurch, daß die beiden ungleichen Abtheilungen der rinnenartigen

Höhlung von einander unabhängig für zwei verſchiedene Sorten Nadeln beſtimmt ſind. Fig. 6, Taf. 216, ſtellt drei Anſichten eines Haarnadel-Modells vor, welche nach dem, was über die Fig. 4 der nämlichen Tafel bei Gelegenheit der Stecknadelfabrikation geſagt iſt, keiner Erläuterung bedürfen. Es gibt Haarnadel-Modelle, welche ſich für beliebige Längen der darin zu ſchneidenden Drahtſtücke verändern laſſen, und von den Nadlern auch gelegentlich in anderen Fällen gebraucht werden, wo es auf die Darſtellung vieler gleich langer Drähte ankommt. Ein ſolches Werkzeug, Schraubmodel genannt, zeigt Fig. 7, Taf. 216, in drei Anſichten. Statt der unbeweglichen hölzernen Zwiſchenwand, welche ſonſt das Innere des Models abtheilt, iſt hier ein halbrundes eiſernes Klötzchen o in die hölzerne Rinne a b loſe eingelegt. Ein halbzirkelförmiger eiſerner Ring m umfaßt das ganze Werkzeug, und iſt in ſeinem geraden Theile mit einer Druckſchraube n verſehen, welche, angezogen, das Eiſenſtück o an der Stelle unbeweglich macht, wohin man es nebſt dem Ringe m verſchoben hat.

Der Schleifſtein zum Spitzen der Haarnadeln (ſo wie der Stricknadeln und eiſernen Stecknadeln) hat etwa 1½ Fuß Durchmeſſer, bei 4 bis 5 Zoll Breite, und wird mit ſeiner eiſernen Axe ſtatt des (nur für meſſingene Stecknadeln dienenden) Spitzringes in das Spitzrad Fig. 5, 6 (Taf. 217) eingelegt. Er wird trocken gebraucht.

Das Werkzeug zum Biegen der Haarnadeln iſt auf Taf. 217, Fig. 7 im Grundriſſe, Fig. 8 im Aufriſſe vorgeſtellt. Es beſteht aus einem parallelepipediſchen Holzſtücke a b c, welches mittelſt eines durch das Loch d eingeſchlagenen großen Nagels dergeſtalt auf dem Werktiſche befeſtigt wird, daß es die Seite b c dem Arbeiter zuwendet. e f g h iſt eine Klammer von Eiſendraht, welche mit den unterwärts umgebogenen Enden e h in dem Holze ſteckt, außerdem durch vier kleine Klammern i, i, i, i feſthält, und bei f g platt geſchlagen iſt. Bei l ſind mehrere zur Kante b c parallele Striche gezogen, deren Abſtände von f g mit der halben Länge verſchiedener Haarnadel-Sorten übereinſtimmen. Man nimmt zwei bis drei Dutzend zugeſpitzte aber noch gerade Nadeln, ſchiebt ſie — neben einander in einer Fläche ausgebreitet — unter f g herein auf die obere Fläche des Holzes, bis ihre Enden an dem

zugehörigen Striche l ſtehen; hält ſie in dieſer (durch die punktirte Linie k angezeigten) Lage feſt, und biegt die über f g hinausragende halbe Länge nach oben über die Klammer f g um. Den letzten zur Vollendung der Biegung erforderlichen Druck gibt man mit einer großen Kneipzange, deren Maul in der Richtung der Linie m n aufgeſetzt wird, und beide Schenkel der Nadeln nahe an der Krümmung umfaßt.

Man verfertigt in Wien die Haarnadeln von dreierlei Dicke (0.018, 0.029 und 0.038 Zoll), und jede dieſer Gattungen in acht Sorten, von Nr. 1 bis 8, welche in der Länge verſchieden ſind. Die ganze Länge des Drahtes beträgt bei Nr. 1, als der größten Sorte, 4½ Zoll; bei Nr. 8 nur 2⅛ Zoll.

K. Karmarſch.

Nägelfabrikation.

Die Nägel laſſen ſich hinſichtlich ihrer Verfertigungsart unter vier Abtheilungen bringen, nämlich: 1) aus freier Hand geſchmiedete; 2) mittelſt Maſchinen geſchnittene oder gepreßte; 3) ganz oder theilweiſe gegoſſene; 4) Draht-Nägel. Weitere Unterſchiede entſtehen durch die Art des dazu verarbeiteten Metalls, durch die Geſtalt und die Größe der Nägel: lauter Umſtände, auf welche natürlich der Gebrauchszweck den nächſten und wichtigſten Einfluß hat.

I. Geſchmiedete Nägel.

Die Metalle, woraus Nägel geſchmiedet werden, ſind: Stabeiſen, Kupfer und Zink. Eiſerne Nägel kommen bei weitem am häufigſten vor; kupferne und zinkene gebraucht man einzig in ſolchen Fällen, wo Kupfer oder Zink mit Nägeln zu befeſtigen iſt, und die Anwendung eiſerner Nägel aus dem Grunde nicht Statt finden darf, weil durch die Berührung zweier verſchiedener Metalle ein galvaniſch-elektriſcher Zuſtand und durch dieſen eine ſchnelle Oxydation des einen davon eintreten würde. Dieſer Fall kommt bei der Befeſtigung des Kupferbeſchlags an Seeſchiffen und bei Dach-Deckungen mit Zinkblech vor: man bedient ſich daher zum Aufnageln des Kupfers kupferner, und zum Anheften des Zinks zinkener Nägel. Eiſen in Berührung mit Kupfer wird

positiv elektrisch, während das letztere einen negativ-elektrischen Zustand annimmt; die Einwirkung des Seewassers, welches unter diesen Umständen eine chemische Zersetzung erleidet, würde hier die eisernen Nägel sehr schnell zerstören. Dagegen wird bei der Berührung von Eisen mit Zink jenes negativ und dieses positiv elektrisch, wodurch es kommt, daß die Einwirkung von Flüssigkeiten (z. B. der Luftfeuchtigkeit, des Regenwassers) zwar die eisernen Nägel, mit welchen Zink befestigt ist, verschont, aber das letztere (besonders rings um die Nägel her) desto stärker angreift, und bald so sehr die Löcher erweitert, daß die Nägel es nicht mehr halten.

Das Schmieden der Kupfer-Nägel bietet nichts Eigenthümliches dar, sondern geschieht (glühend) unter Anwendung der nämlichen Werkzeuge und Verfahrungsarten, welche weiterhin für die Verfertigung eiserner Nägel angegeben werden.

Die Zink-Nägel werden aus Stäbchen, welche von gewalzten Platten geschnitten sind, oder aus dickem Drahte geschmiedet, und übrigens ebenfalls den eisernen gleich behandelt, mit dem Unterschiede jedoch, daß das Zink dabei entweder kalt bearbeitet oder nur mäßig bis zu dem Grade angewärmt wird, bei welchem es die größte Dehnbarkeit besitzt (Bd. II. S. 268). Bei der sehr beschränkten Anwendung der Zink-Nägel kommen dieselben nur in wenigen verschiedenen Größen vor; am gewöhnlichsten ist eine Sorte von 1 bis $1^1/_8$ Zoll Länge, mit flachen runden Köpfen von 5 Linien Durchmesser, wovon 1000 Stück nahe an $4^1/_2$ Pfund wiegen.

Die Verfertigung der geschmiedeten eisernen Nägel macht das Geschäft des Nagelschmiedes aus, der seine Arbeit bloß mit Handwerkzeugen betreibt. Nur die allergrößten, beim Schiffbau und zu Zimmerwerks-Arbeiten gebrauchten Nägel werden auf Eisenhütten, unter einem vom Wasser getriebenen Schwanzhammer (Bd. V. S. 181) erzeugt. Die Haupt-Werkzeuge des Nagelschmiedes bestehen in dem Amboße, den Hämmern und verschiedenen Nageleisen. Der Amboß a (Taf. 220, Fig. 17 im Aufrisse von der dem Arbeiter zugewendeten Seite, und Fig. 18 im Grundrisse) unterscheidet sich von einem gewöhnlichen kleinen Schmiede-Amboße durch den Mangel der Hörner, welche hier überflüssig sind, da eine Biegung des Eisens

beim Nagelſchmieden nicht vorkommt; er hat dem zufolge nur eine länglich viereckige flache verſtählte Bahn, und da er bei ſeiner geringen Größe nicht durch das eigene Gewicht feſt genug ſtehen würde, ſo wird er mittelſt einer zugeſpitzten Angel b (Fig. 17) in ein mit einem eiſernen Ringe gefüttertes Loch des hölzernen Amboßſtockes c eingeſenkt. Neben dem Amboße befindet ſich auf eben dieſem Stocke ein die Schneide nach oben kehrender breiter Meißel (der Blockmeißel) d, welcher auf ähnliche Weiſe befeſtigt iſt, und zum Abhauen des Eiſens dient.

Die Hämmer der Nagelſchmiede haben nicht, wie die ſonſt gebräuchlichen Schmiedehämmer, eine Bahn und eine Finne, ſondern bloß eine flache quadratförmige Bahn. Fig 1 und 2 (Taf. 220) ſind zwei Anſichten eines ſolchen Hammers von etwas kleiner Art, der ungefähr 1½ Pfund wiegt, a (Fig. 1) iſt die Bahn desſelben. Der Stiel ſteht, wie man mit Rückſicht auf die punktirte Linie in Fig. 2 erkennt, ein wenig nach der Seite hin ſchräg, welche dem Arbeiter zugekehrt iſt, wenn er den Hammer in der rechten Hand führt. Der Nutzen, den man hierin ſucht, ſoll ſeyn, daß die Hand dem Leibe näher bleibt und alſo bequemer arbeitet; denn die Richtung des Hammerſtiels iſt beim Schmieden der Nägel eine ſolche, daß derſelbe quer vor dem Leibe gehalten wird. Indeſſen iſt doch, dem Urtheile vieler Nagelſchmiede zufolge, jene ſchräge Richtung des Stiels ſo wenig wichtig, oder weſentlich, daß man ſie ſehr oft gar nicht beobachtet, ſondern den Hammerſtiel geradezu rechtwinkelig gegen die Mittellinie des Hammerkopfes ſtellt.

Das Nageleiſen (Taf. 220, Fig. 3 Grundriß, Fig. 4 Aufriß) dient zur Verfertigung der Köpfe an den Nägeln, und iſt ein flacher vierkantiger Eiſenſtab, auf deſſen oberer Fläche, nahe an einem der Enden, eine Erhöhung o hervorragt, welche die Krone genannt wird. Zum Gebrauche wird dieſes Werkzeug in horizontaler Lage ſo befeſtigt, wie Fig. 17 und 18 darſtellen. Das der Krone benachbarte Ende ruht nämlich auf dem Rande des Amboßes in einer dafür angebrachten ſeichten Vertiefung; das andere Ende wird in der eiſernen Stütze e (deren Angel f in dem Amboßſtocke verſenkt iſt) befeſtigt. Zu dieſem Behufe enthält die Stütze ein quer hindurchgehendes viereckiges

Loch, in welchem man das Nageleiſen g mittelſt zweier eiſerner Keile feſt verkeilt. An einigen Orten gebrauchen die Nagelſchmiede eine eiſerne, 7 bis 8 Zoll hohe Gabel, welche mit ihrer ſpitzigen Angel aufrecht eingeſteckt, und auf deren Enden oben das Nageleiſen mittelſt zweier Löcher feſt aufgeſchoben wird. Fig. 10 und 11 ſind zwei verſchiedene Aufriſſe dieſer Vorrichtung, Fig. 12 zeigt dieſelbe im Grundriſſe: h iſt die Angel, i k l die mit jener aus einem Ganzen geſchmiedete Gabel; m, m ſind die zylindriſchen Endzapfen der Gabel; n bezeichnet das Nageleiſen, und o die mitten auf demſelben ſitzende Krone.

Bei allen Nageleiſen muß die Krone von Stahl gemacht und gehärtet ſeyn; ſie iſt mit einem ſenkrechten, ganz durch das Nageleiſen hindurchgehenden, unten ſich erweiternden Loche verſehen, deſſen obere Öffnung mit dem Querſchnitte der Nägel, unmittelbar unter dem Kopfe, in Geſtalt und Größe übereinſtimmen muß. Man bedarf daher für die mannichfaltigen Sorten von Nägeln eben ſo vieler Nageleiſen, bei welchen das Loch von verſchiedener Größe und theils quadratiſch, theils länglich viereckig, theils kreisrund iſt. Überdieß weichen die Nageleiſen auch in der äußern Geſtalt der Krone von einander ab, welche oben bald konver gerundet, bald flach, bald mit einer das Loch umgebenden Einſenkung verſehen iſt, je nachdem die den Nägelköpfen zu gebende Form Eins oder das Andere erfordert. Beiſpielweiſe ſind einige Nageleiſen in den Figuren 3 biß 9 auf Taf. 220 abgebildet, und zwar von jedem Aufriß und Grundriß. Der Raumerſparniß wegen hat man nicht von allen die ganze Länge gezeichnet, weil dieſe letztere bei allen ſolchen Werkzeugen nahe gleich iſt. Bei Fig. 3, 4 iſt die Krone flach, das Loch länglich viereckig und nicht verſenkt; die Unterfläche des Nagelkopfes, welche ſich in Berührung mit der Krone bildet, wird demnach eben. Fig. 6 und 9 unterſcheiden ſich hiervon nur durch die Geſtalt des Loches, welches bei erſterer quadratiſch, bei letzterer rund iſt. Fig. 7 ſtellt ein anderes Nageleiſen mit rundem Loche und flacher Krone vor, aber für ſehr kleine Nägel, weßhalb die Oberfläche der Krone von geringem Umfange iſt. Die Krone von Fig. 8 iſt abgerundet, und macht alſo einen Nagelkopf, der unterwärts hohl iſt. Fig. 5 endlich hat ein verſenktes Loch, durch welches auf der untern

Fläche des Nagelkopfes eine dem Schafte des Nägels ſich anſchließende Hervorragung dadurch entſteht, daß das Eiſen mittelſt der Hammerſchläge gezwungen wird, die Einſenkung auszufüllen.

Das Eiſen, welches der Nagelſchmied verarbeitet, iſt vierkantiges Stabeiſen, zu kleinen Nägeln insbeſondere das Krauseiſen (Bd. V. S. 240) und das Schneideiſen (daſelbſt, S. 243). Zum Erhitzen desſelben dient eine gewöhnliche Schmiede-Eſſe, jedoch meiſtentheils von ſolcher Bauart, daß von drei Seiten das Feuer zugänglich iſt, und folglich mehrere Arbeiter, deren Amboße rings umher ſtehen, daſſelbe gemeinſchaftlich benutzen können. Jeder Schmied hat mehrere Stäbe im Feuer liegen, die er nach der Reihefolge in Arbeit nimmt und zu neuer Erhitzung wieder einlegt. Man läßt das Eiſen zum Weißglühen kommen, damit es ſo lange als möglich die Hitze hält, was bei ſeiner geringen Dicke ein weſentlicher Umſtand iſt. Da die Stäbe immer nur am äußerſten Ende glühend ſind, ſo können ſie ohne eine Zange oder ein anderes Hülfswerkzeug gehandhabt werden; und es iſt nur nöthig, den Reſt des Stabes, wenn derſelbe durch die Verarbeitung ſchon kurz geworden iſt, durch Anſchweißen eines neuen Stabes wieder zu verlängern.

Wenn das aus dem Feuer gezogene Eiſen auf den Amboß gebracht iſt, wird ſchnell das Ende zu einer ſchlanken Spitze von gehöriger Länge und Dicke ausgeſtreckt, wobei ein höchſt geübtes Augenmaß in den Stand ſetzt, die erforderlichen Dimenſionen ſo genau zu treffen, daß gewöhnlich alle Nägel einer Sorte hierin einen bewunderungswürdigen Grad von Übereinſtimmung zeigen. Der Arbeiter macht dann in der für die Länge des Nagels beſtimmten Entfernung von der Spitze einen Anſatz, indem er dieſe Stelle über die Kante des Amboßes bringt, und einen Hammerſchlag darauf gibt; haut auf dem Blockmäßel den Stab faſt ganz durch, wobei über den Anſatz hinaus ſo viel Eiſen an dem Nagel bleiben muß, als zum Kopfe erfordert wird; ſchiebt den Nagel von oben her in das Loch des Nageleiſens ein, wo derſelbe wegen des Anſatzes weder durchfallen noch ſich einklemmen kann, vielmehr der dickere zum Kopfe beſtimmte Theil außerhalb der Krone bleibt, bricht durch eine einzige Wendung, wobei der Eiſenſtab in horizontale Lage kommt, letztern von dem nur loſe daran

hängenden Nagel ab; formt das aus der Krone des Nageleiſens hervorragende Ende durch wenige Hammerſchläge zum Kopfe; und wirft endlich den fertigen Nagel dadurch heraus, daß er mit dem noch in ſeiner linken Hand befindlichen Stabe von unten ſchnell gegen die Spitze desſelben ſtößt.

Zur fernern Erläuterung des ſo eben kurz beſchriebenen Verfahrens ſind einige Einzelnheiten nachzutragen: Jeder Nagel muß in Einer Hitze werden; ja von kleinen Nägeln werden oft zwei in Einer Hitze geſchmiedet. Beim Einhauen auf dem Blockmeißel wird die gehörige Stelle des Eiſens auf deſſen Schneide gelegt, und ein Schlag mit dem Hammer darauf geführt. Es iſt, wie angegeben, die Abſicht, das Eiſen nicht gänzlich durchzuhauen, damit man ohne ein beſonderes Hülfsmittel den Nagel ſogleich in das Nageleiſen ſtecken kann. Wird aber zufällig dieſer Zweck verfehlt, ſo dient eine kleine (Fig. 15, Taf. 220, in zwei Anſichten gezeichnete) elaſtiſche Zange, um den hinabgefallenen Nagel aufzunehmen und in das Nageleiſen zu ſetzen. Beim Schmieden des Kopfes wird nach jedem Hammerſchlage der Nagel durch einen kleinen Stoß von unten her, mittelſt des Eiſenſtabes ein wenig gelüftet, damit er ſich nicht im Nageleiſen feſtſetze. Weil es aber unſicher wäre, mit dem ſchmalen Eiſen genau die Spitze zu treffen, dieſe auch leicht verbogen werden könnte, ſo befindet ſich unter dem Nageleiſen g (Fig. 17) eine ſchwach gebogene dünne, etwa 1 Zoll breite Stahlfeder p, welche mit dem Nageleiſen zugleich in die Stütze e eingekeilt iſt, und auf deren freiſtehendes Ende die Spitze des Nagels zu ruhen kommt. Die Stöße werden von unten gegen dieſe Feder ausgeübt; und damit auch hierbei noch dem Eiſenſtabe die Richtung ſeiner Bewegung unwandelbar angewieſen werde, ſteht neben dem Amboße eine ſenkrechte eiſerne Stange q, längs welcher man mit Sicherheit raſch hinaufſahren kann, um die rechte Stelle von p zu treffen. Der letzte (ſtärkere) Stoß ſchleudert, wie ſchon angeführt wurde, den vollendeten Nagel oben aus dem Nageleiſen heraus. Dieß kann jedoch nur unter der Vorausſetzung geſchehen, daß die Dicke des Nageleiſens zuſammengenommen mit der Höhe der Krone kleiner ſey, als die Länge des Nagels, damit letzterer unten herausrage. Beim Schmieden der kleinſten

Nägelſorten, wo dieſe Bedingung nicht erfüllt werden kann, weil das Nageleiſen doch immer eine gehörige Stärke haben muß, ſtellt man entweder auf die Feder p (Fig. 19) einen eiſernen Stift r, der weit genug in das Loch des Nageleiſens hineinreicht, um die Spitze des darin befindlichen Nagels zu berühren; oder (was zeitraubend und weniger bequem iſt) man gebraucht, um die Nägel auszuheben, eine eigenthümlich geformte Zange. Letztere (Taf. 220, Fig. 16 in zwei Anſichten und im Querdurchſchnitte abgebildet) beſteht aus zwei mit keilförmigen Schneiden verſehenen, zugeſpitzten Blättern a, b, welche durch einen elaſtiſchen Bügel c zuſammenhängen. Drückt man den Bügel zuſammen, nachdem die Enden der Blätter zwiſchen die Krone des Nageleiſens und den Nagelkopf eingeſchoben ſind; ſo hebt ſich durch die Keilwirkung der Schneiden mit Leichtigkeit der Nagel in die Höhe, und wird dann mittelſt der Zange ſelbſt gänzlich herausgezogen. — Die Geſtalt des Kopfes an den Nägeln hängt von der Form der Krone (worüber bei der Beſchreibung der Nageleiſen das Nöthige angegeben wurde) und von der Anzahl ſo wie von der Richtung der Hammerſtreiche ab, durch welche der Kopf ausgebildet wird. In letzterer Beziehung braucht nur darauf hingedeutet zu werden, daß ein ſenkrechter Schlag dem Kopfe eine oberhalb platte Geſtalt ertheilt, indem er ihn zu einer mehr oder weniger regelmäßigen kreisrunden Scheibe ausbreitet; daß dagegen vier in etwas ſchräger Richtung von verſchiedenen Seiten geführte Schläge einen Kopf mit vier Abdachungen (ähnlich einer ſtumpfen vierſeitigen Pyramide) erzeugen, u. ſ. w. Köpfe von gewiſſen Geſtalten können nicht mittelſt des Hammers allein fertig gemacht werden, ſondern erfordern die Anwendung eines ſtählernen Stempels, welcher eine entſprechende Vertiefung enthält, mit dieſer auf den Kopf aufgeſetzt und durch Schlagen mit dem Hammer niedergetrieben wird, wobei der Kopf die Höhlung des Stempels ausfüllt und folglich deren Geſtalt annimmt. Fig. 13 (Taf. 220) zeigt einen ſolchen Stempel für Köpfe, deren Oberfläche nach der Form eines Kugelabſchnitts gerundet iſt; Fig. 14 einen andern für dreieckige (zugeſpitzte und zweiſeitig abgedachte) Köpfe. Neben beiden Figuren iſt bei x die Anſicht der Endfläche des Stempels gezeichnet. Statt den Kopfſtempel mit

der Hand zu führen, iſt es in den engliſchen Nagelſchmied-Werkſtätten gewöhnlich, ihn in einem Hammer anzubringen, welchen der Arbeiter durch einen Fußtritt aufhebt und wieder herabfallen läßt. — Nägel von bedeutender Größe werden durch zwei Arbeiter geſchmiedet, von welchen der eine das Eiſen regiert und einen kleinen Hammer führt, der andere dagegen mit einem größeren Hammer zuſchlägt. Beim Abhauen dieſer Nägel legt der Schmied das Eiſen auf den Blockmeißel, läßt es von ſeinem Gehülfen (dem Zuſchläger) völlig durchhauen, und faßt den abgefallenen Nagel mit einer Zange, um ihn in das Nageleiſen zu ſtecken.

Die große Geſchwindigkeit, mit welcher das Schmieden der Nägel von ſtatten geht, iſt bemerkenswerth, und dadurch wird der niedrige Preis derſelben erklärlich. Ein einziger fleißiger Arbeiter verfertigt in 12 Arbeitsſtunden 2000 bis 2500 kleine Schuhnägel, welche etwa $1^3/_4$ Pfund wiegen; oder 1500 bis 2000 Schindelnägel, im Gewichte von 5 bis 7 Pfund; oder 1500 Schloßnägel, ungefähr 4 Pfund wiegend; oder 500 bis 600 große Bretnägel, deren Gewicht $7^1/_2$ bis 8 Pfund beträgt, u. ſ. w.

Die Sorten der Nägel ſind höchſt mannichfaltig, und werden zum Theil an verſchiedenen Orten mit ſehr abweichenden Namen bezeichnet. Die Unterſchiede liegen theils in der Länge und überhaupt in der Größe; theils in der Geſtalt des Schaftes, welcher quadratiſch oder flach-viereckig (manchmal in der Nähe des Kopfes rund, aber übrigens viereckig) iſt; theils in der Geſtalt des Kopfes. Letzterer iſt ſehr oft flach, d. h. von der Geſtalt einer dünnen ungefähr kreisförmigen Scheibe, an welcher in der Mitte und rechtwinkelig der Nagel ſitzt; auch wohl oberhalb flach, dagegen unten kegelförmig in den Schaft des Nagels verlaufend (nach Art eines verſenkten koniſchen Schraubenkopfes); häufig hat er eine zugeſpitzte, mit vier (ſeltener acht) ſchrägen Flächen abgedachte Geſtalt, gleichſam wie eine ſehr niedrige Pyramide; bei anderen Gattungen iſt er rund, nämlich auf der oberen Seite wie ein Kugelabſchnitt konvex, und dann gewöhnlich von unten her in gleicher Weiſe hohl; zuweilen beſteht er aus zwei ſchrägen Lappen, welche wie die Widerhaken einer Pfeilſpitze, nur unter minder ſpitzigen Winkeln, an dem Nagel ſitzen, u. ſ. w. Beſondere Arten ſind die Querköpfe und die Köpfe

der so genannten Düker. Erstere sind flache Köpfe, aber nicht von kreisförmigen Umrisse, sondern aus zwei ovalen Flügeln bestehend, welche in entgegengesetzten Richtungen vom Nagel ausgehen, und gemeinschaftlich in einer gegen dessen Axe senkrechten Ebene liegen, so daß das Ganze fast die Gestalt eines T erhält, woran man sich den horizontalen Strich sehr viel kürzer denken muß. Unter dem Namen Düker werden (im nördlichen Deutschland) Nägel verstanden, mit ganz kleinen aber dicken, von oben her vierflächig abgedachten, zuweilen auch ganz flachen Köpfen, welche sich, eben wegen ihrer Kleinheit, beim Einschlagen der Nägel in das Holz leicht ganz einsenken lassen.

Eine vollständige Aufzählung aller in verschiedenen Ländern gebräuchlichen Gattungen und Sorten von Nägeln, besonders mit den höchst mannichfaltigen, oft bloß provinziellen oder lokalen Benennungen, würde sehr schwer zu geben und übrigens auch von geringem Nutzen seyn. Es folgen deßhalb hier nur die vorzüglichsten und meist allgemein gangbaren Arten, mit Angabe ihrer Größe, ihres Gewichtes und der Eigenthümlichkeiten ihrer Form:

1) Schiffnägel, Mühlnägel, Leistnägel, zum Gebrauche für Zimmerleute, zum Schiff-, Brücken- und Mühlenbau, deren Länge 5 bis 12 Zoll und darüber (manchmal 2 bis 4 Fuß) beträgt. Von den größten wiegt das Stück ein Pfund und mehr, von den 9zölligen das Tausend 300 bis 500 Pfund, von den 8zölligen das Tausend ungefähr 240 Pfund, von den 6zölligen 100 Pfund, von den 5zölligen 60 Pfund. Alle diese großen Nägel sind quadratisch oder flach, endigen, statt in eine eigentliche Spitze, in eine schmale Schneide, und haben pyramidale, mit 4 oder 8 Hammerschlägen gebildete Köpfe, auf welchen eben so viele schräge Abdachungsflächen zu sehen sind.

2) Bodennägel, Fußbodennägel, zum Nageln der hölzernen Fußböden; quadratisch oder flach im Schafte, pyramidale Köpfe, Flachköpfe, Querköpfe und Düker; $3^2/_3$ bis $4^1/_2$ Zoll lang, 1000 Stück 17 bis 25 Pfund wiegend.

3) Lattennägel, von eben den Verschiedenheiten der Gestalt (in Schaft und Kopf), wie die vorigen; $3^1/_4$ bis $3^1/_2$ Zoll lang, das 1000 = $12^1/_2$ bis 17 Pfund. — Halbe Latten-

nägel, den ganzen in den Formen gleich; $2^3/_4$ Zoll lang, 1000 = 10 bis $12^1/_2$ Pfund.

4) Bretnägel, Dielennägel, Verſchlagnägel, Spundnägel, flach oder quadratiſch, pyramidale Köpfe, Flachköpfe, Querköpfe und Düker; $2^1/_2$ bis $2^2/_3$ Zoll, 1000 = 7 bis 8 Pfd. — Halbe Bretnägel, halbe Spundnägel, $1^7/_8$ Zoll, 1000 = $3^1/_2$ bis $5^3/_4$ Pfund.

5) Schindelnägel, quadratiſch; ſtatt eines Kopfes dient das bloß auf $^1/_4$ Zoll Länge ſchaufelartig plattgeſchlagene Ende, welches ſich beim Eintreiben der Nägel umbiegt; $1^7/_8$ bis $2^3/_8$ Zoll, 1000 = $2^1/_2$ bis 4 Pfund.

6) Schloßnägel, quadratiſch, Flachköpfe und Düker; $1^3/_8$ bis $1^5/_8$ Zoll, 1000 = $1^3/_4$ bis $3^1/_4$ Pfund. — Halbe oder kleine Schloßnägel, 1 Zoll lang, 1000 = $1^1/_4$ bis $1^3/_4$ Pfund.

7) Schiefernägel, große und kleine, zum Aufnageln der Schieferplatten beim Dachdecken; quadratiſch, mit Querköpfen; $1^1/_4$ bis $1^5/_8$ Zoll, 1000 = $1^5/_8$ bis $2^1/_2$ Pfund.

8) Tünchernägel, quadratiſch, Flachköpfe und Düker; $1^1/_3$ Zoll, 1000 = $1^3/_4$ bis 2 Pfund.

9) Hufnägel oder Kleppernägel, flach, mit Köpfen von verſchiedener Form; gewöhnlich 2 bis $2^1/_2$ Zoll, 1000 = $7^1/_2$ bis 10 Pfund; aber auch kleinere und größere.

10) Bleinägel, große, mittlere und kleine, zum Aufnageln bleierner Platten u. ſ. w., quadratiſch, mit ſehr großen runden flachen Köpfen, welche auf ihrer untern Seite vier Zäpfchen oder Warzen beſitzen, um mittelſt derſelben feſter im Blei zu halten; $^{11}/_{16}$ bis $1^3/_8$ Zoll lang, 1000 = $2^1/_2$ bis 6 Pfund.

11) Kreuznägel, quadratiſch, mit kugelartig konveren Köpfen, deren Oberfläche mit drei im Mittelpunkte ſich durchkreuzenden erhabenen Strichen wie mit einem ſechsſtrahligen Sterne verziert iſt, zum Beſchlagen von Koffern u. dgl.; $^1/_2$ Zoll lang, 1000 = $1^3/_4$ Pfund.

12) Koffernägel, zu gleichem Gebrauche wie die vorigen, auch von der nämlichen Geſtalt, nur daß der Kopf glatt iſt; $^3/_4$ bis $^7/_8$ Zoll, 1000 = $1^5/_8$ Pfund.

13) Kratzennägel, Kardätſchennägel, zum Auf-

nageln der Beſchläge oder Garnituren bei Woll- und Baumwoll-Kratzmaſchinen (Bd. VIII., S. 530); quadratiſch, flachköpfig; $^5/_{16}$ bis $^3/_8$ Zoll lang, 1000 = 10 bis 14 Loth.

14) Sattelnägel, Sattelzwecken, für Sattler; quadratiſch, Flachköpfe und Düker; 1 Zoll lang, 1000 = 1 bis $1^1/_2$ Pfund. — Halbe Sattelnägel, quadratiſch, flachköpfig; $^{11}/_{16}$ Zoll lang, 1000 = 27 Loth.

15) Schuhnägel, von ſehr verſchiedener Größe und Form, insbeſondere: Abſatznägel, quadratiſch, $^{11}/_{16}$ bis $^{13}/_{16}$ Zoll, 1000 = $1^1/_2$ bis $4^1/_2$ Pfund. — Sohlennägel, quadratiſch, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll, 1000 = $^1/_8$ bis 2 Pfund. — Die Schuhnägel (ſowohl Abſatz- als Sohlennägel), mit kleinen dicken flachen Köpfen pflegt man auch Zwecken oder Zwicken zu nennen.

16) Schuſterzwecken, mit welchen die Schuhmacher das ausgeſpannte Leder auf den Leiſten befeſtigen; ungefähr 1 Zoll lang, rund und ſcharfſpitzig, mit einem kleinen flachen Kopfe, der ſehr dick iſt und faſt ohne auffallenden Abſatz in den Schaft ſich verläuft. Sie werden aus Stahl oder hartem ſtahlartigem Eiſen verfertigt, und nach dem Schmieden durch Ablöſchen im Waſſer gehärtet. — Abſatzzwecken, womit die Schuhmacher den Abſatz einer Schuhes oder Stiefels während der Arbeit befeſtigen; $2^1/_2$ bis 3 Zoll lang, rund und pfriemenförmig, mit würfelförmigem Kopfe.

17) Abſatzſtifte, Formſtifte, quadratiſch, ohne Kopf, bloß am dicken Ende gerade abgehauen; $^5/_8$ bis $1^1/_4$ Zoll, 1000 = 8 bis 27 Loth.

18) Stipernägel, quadratiſch, flachköpfig; $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll, 1000 = 14 bis 20 Loth.

19) Stoßnägel, große und kleine; quadratiſch, mit großen und dicken pfeilförmigen Köpfen; $^9/_{16}$ bis $^{15}/_{16}$ Zoll, 1000 = $1^3/_4$ bis $3^3/_8$ Pfund.

20) Blechniete und Faßniete (letztere zum Zuſammennieten der eiſernen Faßreife, Bd. VIII., S. 605) können nur uneigentlich zu den Nägeln gerechnet werden, obſchon ſie mit dieſen das Weſentliche der Verfertigungsart gemein haben. Sie ſind von $^1/_4$ Zoll bis etwa 1 Zoll lang, rund und ohne Spitze, vielmehr in ihrer ganzen Länge von einerlei Dicke; der Kopf iſt kreisrund, unten jeder-

zeit flach, oben hingegen bei einigen Nieten flach (wo er dann eine scheibenartige Gestalt besitzt), bei anderen konver gerundet (so daß er wie ein massiver Kugelabschnitt erscheint: besonders die größeren Nieten versieht man in der Regel mit solchen halbrunden Köpfen.

Die meisten Nägel bleiben in dem rohen Zustande, in welchem das Schmieden sie liefert; einige Sorten aber werden einer nachträglichen Bearbeitung unterzogen, durch welche man theils bloß ihr Äußeres verschönern, theils auch sie vor Rost schützen will. So werden manche kleine Gattungen durch mehrstündiges Scheuern in einer horizontal liegenden, um ihre Axe gedrehten, zylindrischen (2 Fuß langen, $1^1/_2$ Fuß weiten) hölzernen Trommel blank und glatt gemacht; — andere werden mit verdünnter Schwefelsäure abgebeitzt und in geschmolzenem Zinne verzinnt, wobei man wie mit anderen kleinen Eisenwaaren verfährt (s. Art. Verzinnen); — noch andere endlich schwärzt man, indem man sie durch Begießen und Umschütteln gleichmäßig und ganz wenig mit Leinöl benetzt; sie in eine über Flammenfeuer stark (jedoch nicht zum Glühen) erhitzte Pfannen von Eisenblech legt; wenn sie zu rauchen anfangen, die Pfanne vom Feuer entfernt und umschüttelt, und dieses abwechselnde Erhitzen und Schütteln so lange wiederholt, bis die glänzend schwarze Farbe erschienen ist, worauf man die zugedeckte Pfanne abkühlen läßt.

Gute Nägel müssen eine regelmäßige Gestalt und eine glatte, von Rissen, Schiefern, rauhen Kanten ꝛc. freie Oberfläche haben, in eine schlanke, scharfe (weder abgestumpfte noch umbogene oder gespaltene) Spitze ausgehen, und einen möglichst großen Grad von Zähigkeit, Härte und Steifheit besitzen, so daß sie weder leicht brechen noch durch eine zu geringe Kraft sich biegen. Auf die zuletzt genannten Eigenschaften hat die Beschaffenheit des zu den Nägeln gewählten Eisens den hauptsächlichsten Einfluß.

II. Maschinen-Nägel.

Die Verfertigung der Nägel mittelst Maschinen ist auf sehr vielerlei Weise versucht worden; zwei Methoden sind es indessen, bei welchen man in der neuesten Zeit fast ausschließlich stehen geblieben ist, weil sie am meisten den Forderungen in Hinsicht auf

Ökonomie und auf Güte des Fabrikates entſprechen, wenn gleich ſie in der Regel keine den geſchmiedeten vollkommen gleichzuſtellenden Nägel liefern. Nach der erſten Verfahrungsart werden die Nägel durch kaltes Zerſchneiden gewalzter Eiſenſchienen gebildet und dann mittelſt des Hammers aus freier Hand, oder durch eine beſondere Maſchine, mit den Köpfen verſehen (geſchnittene Nägel). Nach der zweiten Methode werden die auf eben erwähnte Art geſchnittenen Nägel im glühenden Zuſtande auf einer Preßmaſchine ſowohl vollkommener zugeſpitzt als angeköpft (gepreßte Nägel).

A) Geſchnittene Maſchinen-Nägel. — Das Eiſen wird unter einem Waſſerhammer zu 6 bis 7 Zoll breiten, 7 Linien dicken Schienen geſtreckt, welche man in Stücke von ungefähr 3 Fuß Länge zertheilt und dann in Platten von z. B. 1 bis 3 Linien Dicke (der Stärke der Nägelſorten entſprechend) auswalzt. Hierbei muß das Eiſen ſtets in einerlei Richtung zwiſchen den Walzen durchgehen, und zwar in jener, nach welcher beim Schmieden die größte Ausdehnung Statt gefunden hat, man erreicht hierdurch eine möglichſt vollkommene Ausbildung des faſerigen Gefüges, wogegen die Textur mehr blättrig ausfallen würde, wenn man die Streckung abwechſelnd nach Länge und Breite bewerkſtelligte, wie es bei der Verfertigung des Eiſenbleches gebräuchlich iſt. Die gewalzten Platten werden mittelſt einer großen, von Waſſer- oder Dampfkraft bewegten Schere dergeſtalt in Schienen zerſchnitten, daß deren Breite etwas (ſo viel wie das zum Kopfe nöthige Eiſen beträgt) größer als die Länge der zu erzeugenden Nägel iſt, und daß die Schnitte rechtwinkelig gegen die Richtung fallen, in welcher die Platten beim Walzen durch die Zylinder gegangen ſind. Somit laufen die Faſern des Eiſens in den Schienen nach der Quere, und in den daraus geſchnittenen Nägeln nach der Länge, was für die Feſtigkeit der Nägel weſentlich iſt. Die Blechſchienen werden nämlich dadurch in Nägel zertheilt, daß man ſie (im kalten Zuſtande) der Quere nach mit einer andern großen Schere in ſchmale keilförmige Streifen ſchneidet. Eine ſolche Schere, von Waſſer oder Dampf getrieben und von einem Arbeiter bedient, macht 60 bis 70 Schnitte in der Minute. Der Arbeiter faßt mittelſt einer Zange eine Eiſenſchiene, bietet ſie der

Schere dar, rückt ſie nach jedem Schnitte vor, und verändert dabei zugleich deren Lage auf ſolche Art, daß die Schnittlinien nicht rechtwinklig, ſondern ſchief (und zwar abwechſelnd in entgegengeſetzter Weiſe) gegen die Axe der Schiene fallen. Das Zerſchneiden der letzteren muß nämlich in einer Art Zickzack mit ſehr ſpitzen Winkeln geſchehen, damit die Nägel ein dickeres Ende für den Kopf und ein dünneres als Stellvertreter der Spitze erhalten. Man ſieht demnach, daß das Kopfende eines jeden Nagels aus derjenigen Seitenkante der Schiene genommen wird, welche die Spitze des vorhergehenden Nagels geliefert hat, und auch jene des nächſtfolgenden liefert (Fig. 24, Taf. 220). Eine ſcharfe und regelmäßige Spitze kann bei dieſem Verfahren niemals entſtehen, theils weil das völlig genaue Zuſammentreffen der Schnittlinien in den Winkeln des Zickzacks praktiſch nicht erreichbar iſt, theils weil doch immer zwei Flächen des Nagels (nämlich jene, welche Theile der urſprünglichen Flächen der Schienen ſind) mit einander parallel bleiben, mithin die ſchlanke pyramidale Geſtalt fehlt, welche die geſchmiedeten Nägel meiſt ſo ſehr auszeichnet, und als eine weſentliche Vollkommenheit derſelben angeſehen werden muß. Außerdem iſt ein Grath an den Schnittflächen faſt unvermeidlich, wodurch die Kanten rauh und unregelmäßig werden; und indem die Wirkung der Schere faſt mehr ein Durchquetſchen als ein reines Schneiden iſt, erhalten leicht die Schnittflächen eine ſchiefe Lage gegen die Oberflächen der Schienen, woraus eine nicht quadratiſche, ſondern entweder verſchoben-viereckige, oder gar trapezförmige Querſchnittsgeſtalt der Nägel hervorgeht. Hierdurch ergeben ſich von ſelbſt die Fehler, welche man in der That an allen geſchnittenen Nägeln findet. Eine fernere Unvollkommenheit derſelben pflegt in einem hohen Grade von Weichheit und Biegſamkeit zu beſtehen. Es iſt nämlich, um das Schneiden zu erleichtern und die Schere zu ſchonen, nicht nur nothwendig, ſehr weiches Eiſen als Material zu den Nägeln auszuwählen, ſondern man macht noch überdieß die Schienen, bevor ſie unter die Schere gebracht werden, durch Ausglühen ſo weich als möglich. Geſchmiedete Nägel dagegen erhalten durch die Verdichtung des Eiſens unter dem Schmiedehammer eine größere Steifheit und Härte.

Die Konſtruktion der Scheren zum Schneiden der Nägel

wird in verſchiedener Weiſe ausgeführt. Beiſpielsweiſe zeigt zunächſt Fig. 20 auf Taf. 220 die Schneidemaſchine der Fabrik zu Clairvaux im Jura-Departement. Dieſe Abbildung iſt der Aufriß jener Seite, welche vom Arbeiter abgewendet iſt. Die Schere wird durch zwei gußſtählerne Schneiden gebildet, von welchen die eine an dem Untertheile b, die andere an dem hebelförmigen Obertheile a mittelſt Schrauben befeſtigt iſt. a und b ſtehen durch ein Gewinde mit einander in Verbindung, deſſen Bolzen durch den Kopf der Stütze h und durch das Loch bei o geht. Nur der Deutlichkeit halber ſind beide Theile ſo gezeichnet, als ob ſie aus einander genommen wären. Eine andere Stütze i dient dem Hebel a p zur geraden Führung während ſeiner auf- und niedergehenden Bewegung, welche er von der bei p eingehangenen Zugſtange n eines (in der Abbildung nicht ſichtbaren) Krummzapfens empfängt. c iſt ein an dem Hebel, nahe am oberen Scherblatte und zwar (vom Arbeiter geſehen) hinter demſelben mittelſt der Schraubbolzen d, d befeſtigtes Eiſenſtück, gegen welches das Ende der Nägelſchienen angeſtoßen wird, um bei jedem Schnitte genau die Größe und die keilförmige Geſtalt des abzuſchneidenden Theiles zu beſtimmen. Zu dieſem Zwecke iſt die ſenkrechte Fläche von c in gehörigem Grade ſchief gegen die Schneide der Schere geſtellt. Der Arbeiter hält eine in der Zange (Fig. 21) eingeſpannte Schiene über die Schneide bis an das Stück c, und läßt ſo den Schnitt geſchehen; dann dreht er raſch die Schiene um (ſo daß die untere Fläche oben kommt), ſchiebt ſie wieder bis an c vor, und erwartet den folgenden Schnitt. Das eben erwähnte Umdrehen findet vor jedem neuen Schnitte Statt, und dadurch kommt es, daß das dickere oder Kopfende der Nägel abwechſelnd aus der einen und aus der anderen Kante entſteht. Damit ſich der Nagel nicht während des Durchſchneidens krümmt, ruht er auf einer ſtählernen Unterlage g, welche ſich in der Höhe der unteren Schneide befindet, und mittelſt der Stange e von einer bei m an dem Geſtelle angeſchraubten hölzernen Feder f getragen wird. Letztere (welche man mittelſt der Schraube l nach Erforderniß heben oder ſenken kann, um g die richtige Stellung zu geben) gibt zwar beim Schnitte nach, leiſtet aber doch dem herabgehenden oberen Scherblatte einen hinreichenden Widerſtand, um das Verbiegen des

eben abgeſchnittenen Nagels zu verhindern. — Ein Arbeiter ſchneidet mit dieſer Maſchine täglich 20,000 bis 25,000 Nägel, von welchen das Tauſend höchſtens 3 Pfund wiegt; 15,000 bis 18,000, von welchen das Tauſend 4 bis 8 Pfund; 8000 bis 12,000, von welchen es 10 bis 30 Pfund wiegt. Die Schneiden der Schere müſſen gewöhnlich ein Mal des Tages geſchärft werden.

Eine andere, von dem Engländer Todd angegebene Nägelſchneidemaſchine iſt gleichfalls auf Taf. 220, und zwar Fig. 22 im ſenkrechten Durchſchnitte, Fig. 23 im Grundriſſe abgebildet. Eine hölzerne oder eiſerne, der ganzen Länge nach rinnen- oder trogartig ausgehöhlte Stange 11 bewegt ſich in horizontaler Ebene um einen aufrechtſtehenden Zapfen a, welcher ſich ungefähr in der Mitte ihrer Länge befindet. Die Eiſenſchiene f, aus welcher Nägel geſchnitten werden ſollen, wird oben auf dieſe Stange über die Rinne gelegt, und an einem ihrer Enden in dem Maule der Zange g feſtgehalten, während das andere Ende unter zwei Klammern n, n durchgeht, welche die Schiene in die Höhe zu ſteigen verhindern. Die Zange, welche mittelſt des kleinen Hebels h geſchloſſen und zuſammengepreßt wird, findet zum Theile in der Aushöhlung von 11 Raum, damit die Schiene f flach auf der Stange 11 aufliegen kann. Ein Seil o, welches bei b an dem umgebogenen Ende des unteren Schenkels der Zange befeſtigt iſt, geht die Rinne 11 entlang, über eine Rolle d, dann wieder rückwärts und hängt über eine zweite Rolle e herab, wo es durch ein Gewicht w beſchwert iſt. Man ſieht hiernach, daß dieſes Gewicht ein Beſtreben ausübt, die Schiene f in der Richtung des Pfeiles fortzuſchieben. Dieſer Erfolg tritt auch wirklich in ſofern ein, als ein beſtimmtes Hinderniß, gegen welches das freie (nicht in der Zange eingeſpannte) Ende der Schiene ſtößt, ihn geſtattet, d. h. die Schiene rückt bis auf einen gewiſſen Punkt vor, und bleibt dann ſtehen, bis ein Theil derſelben (ein Nagel) abgeſchnitten iſt; worauf ein abermaliges Vorrücken um die Breite dieſes abgeſchnittenen Theiles erfolgt u. ſ. f. Die untere, unbewegliche Schneide der Schere iſt mit z bezeichnet; in geringer Entfernung davon befindet ſich das erwähnte Hinderniß, welches in einem elaſtiſchen (daher mittelſt der Schraube y mehr oder weniger der Schere zu nähernden) Stücke i beſteht. Daß dieſes letztere eine ſchiefe Stel-

lung gegen die Schneide z haben müſſe, um den abgeſchnittenen Nägeln die erforderliche Keilgeſtalt zu geben, bedarf kaum der Erwähnung.

Die beſchriebene, zur Zuführung des Eiſens dienende Vorrichtung bedient zwei ganz nahe neben einander befindliche Scheren, wie der Grundriß (Fig. 23) ausweiſet. Die ſchon erwähnte untere Schneide z iſt beiden Scheren gemein, und hat etwas mehr als die doppelte Breite der Schiene f zur Länge. Die oberen Schneiden ſind u und v, welche in den auf- und niedergehenden Stücken x und t ihre Befeſtigung haben. Die Bewegung beider Schneiden, welche durch Kurbeln oder auf andere beliebige Weiſe hervorgebracht wird, wechſelt dergeſtalt ab, daß u herabgeht und ſchneidet, während v ſich erhebt, und umgekehrt. Dabei geht die Schiene f wechſelweiſe von einer zur anderen Schere über, und zwar auf folgende Art: angenommen, die um ihren Zapfen a in Bewegung geſetzte Stange l werde bis an die Stellſchraube m (Fig 23) geführt, ſo ſteht die Schiene f vor der Schere v, und da vermöge des Gewichtes w (Fig. 22) die Schiene bis an i vorgerückt iſt, ſo ſchneidet v in ſeinem Niedergehen einen Nagel ab, wobei die Schnittlinie ſchräg gegen die Axe von f iſt. Unterdeſſen hat die bewegliche Schneide u der anderen Schere ihren höchſten Standpunkt erreicht. Die Stange ll bewegt ſich nun durch eine kleine Drehung um den Zapfen a ſo weit links, daß, indem ſie die Schraube k erreicht, ihr Ende vor die Schere u kommt (ſ. die Punktirung in Fig. 23) und durch den Zug des Gewichtes w in dieſelbe eintritt. Sogleich geht die obere Schneide dieſer Schere herab, und macht einen Schnitt, welcher aber rechtwinkelig auf die Axe der Schiene f ſteht. Durch dieſe verſchiedene Richtung der Schnitte werden die dicken oder Kopfenden der Nägel abwechſelnd von dieſer und von jener Seite der Schiene genommen, wie die ſchon früher erklärte Fig. 24 zeigt. Die oſzillirende Bewegnng von ll kann auf verſchiedene Weiſe erzeugt werden, z. B. durch eine Kurbel, an welcher die mit l verbundene Zugſtange r eingehangen iſt.

Die Bildung der Köpfe an den geſchnittenen Nägeln geſchieht ohne Glühhitze, und entweder aus freier Hand oder mittelſt Maſchinerie. Das erſtere Verfahren iſt nur für kleine Nägel (von

welchen z. B. das Tauſend unter 5 Pfund wiegt) anwendbar, aber wenig gebräuchlich. Eines gewöhnlichen Nageleiſens kann man ſich hierzu aus dem Grunde nicht bedienen, weil die Nägel am Kopfende keinen Anſatz haben, welcher das gänzliche Hineinſinken in das Loch des Nageleiſens verhindern könnte. Es wird daher ein ſtarker Schraubſtock angewendet, in welchem man einen Nagel nach dem anderen dergeſtalt einklemmt, daß das dickere Ende oben hervorragt. Ein Hammer, der durch Treten aufgehoben wird und beim Nachlaſſen des Trittes wieder herabfällt, ſtaucht ſodann dieſes Ende des Nagels zuſammen, und breitet es zur Form des Kopfes aus. — Am öfterſten wird das Anköpfen mittelſt Maſchinen verrichtet, welche entweder Schraubenpreſſen in Geſtalt eines kleinen Prägwerkes, oder Kniehebelpreſſen, auch wohl nach Art eines Fallwerkes ausgeführt ſind. Jeder Nagel wird einzeln in eine Art Zange oder Schraubſtock (wie beim Anköpfen mittelſt des Hammers) eingeſpannt; und dann ſtößt von oben auf denſelben ein ſtählerner Stempel, der mit einer nach der Geſtalt der Nägelköpfe ausgearbeiteten Vertiefung verſehen iſt. Ein einziger Stoß vollendet bei kleinen Nägeln den Kopf; die Zange öffnet ſich entweder beim Hinaufgehen des Stempels von ſelbſt, oder wird vom Arbeiter geöffnet, der im nämlichen Augenblicke einen neuen Nagel an die Stelle des herausfallenden einlegt. Große Nägel erfordern zwei, drei, wohl auch vier Stöße.

B. Gepreßte Maſchinen-Nägel. — Die oben angezeigten großen Unvollkommenheiten der geſchnittenen Nägel haben zu dem Gedanken geführt, Maſchinen zu bauen, welche die Verfertigung der Nägel mehr in einer dem Schmieden nahe kommenden Art, und namentlich auch mit Anwendung von Hitze, bewerkſtelligen. Viele ſolche Verſuche ſind ſeit einer Reihe von Jahren unternommen und bald mit größerem bald mit geringerem Erfolge ausgeführt worden. Eine der neueſten Maſchinen dieſer Gattung iſt jene von Fuller, welche man in Dingler's polytechniſchem Journale, Bd. 58, S. 21, und (mit deutlicheren Abbildungen) im Répertoire de l'Industrie étrangère, Tome I. Paris 1838, p. 100, beſchrieben findet. An der guten Wirkung derſelben kann nicht gezweifelt werden, ob ſie mit ökonomiſchem Vortheile arbeite, erſcheint jedoch ſehr ungewiß. Es mag deß-

halb folgende kurze Andeutung über ihre ſehr zuſammengeſetzte Einrichtung hier genügen: die Maſchine beſteht aus zwei verſchiedenen Vorrichtungen, von welchen die erſte die Spitze, die zweite den Kopf der Nägel bildet. Die Nagelſchäfte werden aus gewalzten Eiſenſchienen kalt geſchnitten, wie oben bei der Verfertigung der geſchnittenen Nägel beſchrieben iſt, dann rothglühend gemacht, und ſo einzeln in die erſte Vorrichtung gelegt, wo das dünne Ende derſelben zwiſchen zwei von entgegengeſetzten Seiten wirkenden ſtählernen Backen zuſammengepreßt, und zugleich durch drei von oben angebrachte, ſtufenweiſe verſtärkte Hammerſchläge bearbeitet wird, um es in eine vierſeitige ſchlanke Spitze zu verwandeln. Der zugeſpitzte, noch glühende Nagel wird ſodann der zweiten Vorrichtung zugeführt, welche ihn einklemmt und feſthält, während der Druck eines in horizontaler Richtung bewegten Stempels das dicke Ende zuſammen ſtaucht und auf dieſe Weiſe den Kopf bildet.

III. Gegoſſene Nägel.

Es gehören hierher folgende Arten, welche alle eine ziemlich beſchränkte Anwendung haben:

A. Gußeiſerne Nägel. — Außer England werden dergleichen wohl nicht häufig verfertigt. Man formt ſie in gewöhnlichen zweitheiligen (gußeiſernen) Formflaſchen in Sand, und zwar eine ſehr große Anzahl zugleich, entweder ſo, daß in jedem Theile der Flaſche die Hälfte der ganzen hohlen Nagelgeſtalt enthalten iſt; oder beſſer ſo, daß in dem einen Flaſchentheile die Vertiefungen für die Nägel (ſenkrecht gegen die Sandoberfläche) eingeſtochen oder eingedrückt ſind, während der andere Theil nur die kleinen Aushöhlungen für die Köpfe enthält. Im erſteren Falle iſt das zum Einformen dienliche Modell eine Art von Rechen, aus einem geraden (die Gußrinnen bildenden) Stäbchen und vielen rechtwinkelig daran ſitzenden Nägeln beſtehend; und jeder Nagel erhält im Guſſe an zwei gegenüberſtehenden Kanten feine Gußnäthe. Im zweiten Falle verrichtet man das Einformen mit einer Platte, an deren unterer Fläche Spitzen von der Geſtalt und Größe der Nägel hervorragen, und welche mittelſt einer Preſſe in den Sand eingedrückt wird. Bei der einen wie bei der anderen Methode fließt

das Eisen in jede Nagelhöhlung am Kopfe ein. So wie die Nägel aus der Formflasche genommen werden, sind sie sehr spröde, und lassen sich daher leicht mit einem eisernen Stäbchen von den Angüssen abschlagen; sie besitzen aber gerade deßhalb, wenn sie nicht einer nachträglichen Zubereitung unterworfen werden, wenig Brauchbarkeit, weil beim Eintreiben in Holz ein einziger schiefer Schlag sie zerbricht. Man glüht sie darum, in Blutsteinpulver eingepackt, wodurch sie alle Sprödigkeit verlieren, weich und (oft sogar in zu hohem Grade) biegsam werden (Bd. V. S. 13, 119). Zuletzt werden sie mit Sand in einer Drehtonne geschenert, manchmal auch mit verdünnter Schwefelsäure abgebeitzt und auf gewöhnliche Weise verzinnt.

B. Kupferne Nägel. — Sowohl Schiffnägel als Niete für Kupferschmiede werden sehr oft in Sandformen aus Kupfer gegossen, weil diese Verfertigungsart schneller und folglich ökonomischer ist, als das Schmieden. Eine eigenthümliche Verfahrungsart kommt dabei nicht vor. Die gegossenen Kupfernägel stehen übrigens (da das Kupfer selten einen dichten Guß liefert) an Güte den geschmiedeten nicht gleich.

C. Messingene Tapezier-Nägel, zum Beschlagen gepolsterter Möbel, mit großen, runden (fast halbkugelförmigen), unterwärts hohlen Köpfen. Gewöhnlich beträgt die Länge dieser Nägel etwa 8 Linien, der Durchmesser des Kopfes 5 Linien, und 1000 Stück wiegen nahe an 2¼ Pfund. Sie werden in Sand gegossen, dann gelb gebrannt (Bd. III. S. 160), auf der oberen Seite der Köpfe abgedreht, endlich mit Goldfirniß (Bd. VI. S. 122) gefirnißt. Beim Einformen bedient man sich der oben bei den gußeisernen Nägeln angegebenen zweiten Methode, mit dem Unterschiede, daß die Nägel einzeln aus freier Hand geformt werden. Nachdem nämlich das Untertheil der Flasche mit Sand gefüllt und dieser gehörig zusammengepreßt ist, sticht man eine beliebige Anzahl von Modellen (jedes aus einem vollkommenen Nagel bestehend) mit dem Schafte senkrecht ein, so daß nur die Wölbung des Kopfes aus dem Sande hervorragt; setzt das Obertheil der Flasche darüber, und füllt es gleichfalls mit Sand. Nach dem hierauf folgenden Auseinandernehmen der Flasche hebt man die Modelle vorsichtig aus, es befinden sich nun im Untertheile die

Höhlungen für die Schäfte, und ringsum jede derſelben eine Erhöhung, welche die untere Aushöhlung des Kopfes erzeugt; im Obertheile hingegen die ſchälchenartigen Vertiefungen, welche die äußere oder obere Seite der Köpfe beſtimmen. Die Gußnath fällt mithin auf den Umkreis oder Rand der Köpfe, wo auch das durch zweckmäßig angelegte Gußrinnen zugebreitete Meſſing einfließt.

D. Eiſerne Nägel mit gegoſſenen meſſingenen Köpfen, oder ſtatt der letzteren mit meſſingenen Haken; zum Aufhängen von Bilderrahmen u. dgl. Die Nägel ſelbſt werden aus Eiſen mit den gewöhnlichen Handgriffen geſchmiedet; nur daß kein Kopf daran geſchlagen wird. Man legt ſie dann in gehörig vorbereitete Sandformen, und gießt das Meſſing herum. Das Verfahren iſt im Artikel Meſſinggießerei (Bd. IX, S. 605) beſchrieben. Die Köpfe werden nach dem Guſſe abgedreht, die Haken geſchabt und mit dem Polirſtahle polirt.

IV. Draht-Nägel.

Zu den aus Draht verfertigten Nägeln gehören: die eiſernen und meſſingenen Drahtſtifte, die goldenen und ſilbernen Uhrgehäuſe-Nägelchen, die Tapezier-Nägel mit aufgeſetzten (gewöhnlich angelötheten) Köpfen.

A. Drahtſtifte (Pariſer Stifte). — Die Verfertigung derſelben iſt zwar ſchon im Art. Drahtſtifte (Bd. IV, S. 267) beſchrieben; indeſſen wird hier die Gelegenheit zu benutzen ſeyn, um Einiges nachzutragen, beſonders in Betreff der Drahtſtifte mit gepreßten Spitzen, worüber bei Abfaſſung jenes Artikels noch nichts mitgetheilt werden konnte.

Gepreßte Spitzen. — Die runden, auf einem ſtählernen Spitzringe oder (wie es bei eiſernen Drahtſtiften gewöhnlicher iſt) auf einem trockenen Schleifſteine hervorgebrachten Spitzen haben den doppelten Fehler, daß ſie nie ſehr ſcharf ausfallen, und daß ſie — wegen der bei ihrer Verfertigung entſtehenden ſtarken Erhitzung — weich, alſo dem Biegen unterworfen ſind. Man hat ſeit einigen Jahren mit beſtem Erfolge mechaniſche Vorrichtungen angewendet, vermittelſt welcher die Stifte mit ſchlanken und ſcharfen, vierſeitig pyramidalen, durch Druck hervorgebrachten (daher, in Folge der Verdichtung des Metalles, ſehr harten) Spitzen

verſehen werden; und auf dieſe Art ſowohl eigentliche Drahtnägel (welche nachher auf die gewöhnliche Weiſe angeköpft werden) als Stifte ohne Kopf, z. B. Stegſtifte für Klaviermacher, verfertigt. Eine ſolche Stiftenpreſſe findet man in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes, in Preußen (13. Jahrgang, 1834, S. 50) beſchrieben. Davon in mehreren Hinſichten verſchieden, aber nicht minder als brauchbar bewährt, iſt die Konſtruktion, von welcher hier auf Taf. 221 die Abbildungen mitgetheilt werden.

Um die Einrichtung und Wirkung dieſer kleinen Maſchine leicht zu begreifen, muß man auf folgende Betrachtung zurückgehen: wenn ein Draht mit einer gewöhnlichen Kneipzange abgekneipt wird, ſo ſind die dadurch entſtehenden Querſchnittsflächen nur in ſo fern eben, als die Zuſchärfungsfläche der Zange ſo iſt. Da nun bekanntlich die meiſten Kneipzangen an der Schneide äußerlich flach, dagegen von der inneren oder unteren Seite her ſchräg ſind, ſo fällt auch nur eine der Schnittflächen ziemlich eben, die andere aber in Geſtalt einer ſtumpfwinkeligen zweiſeitig abgedachten Kante aus. Würde man eine Zange gebrauchen, deren Schneiden von beiden Seiten gleichmäßig ſchräg wären, ſo könnte man es leicht dahin bringen, beide Schnittflächen in der ſchon erwähnten kantigen Form zu erhalten. Je ſtumpfer die ſchneidenden Winkel der Zange ſind, deſto ſpitzer wird der Winkel an jenen kantigen Enden, welche durch das Abkneipen des Drahtes entſtehen. Denkt man ſich ferner eine Vorrichtung, welche an vier Seiten des Drahtes zugleich einſchneidet, wie eine Kneipzange nur an zwei Seiten; ſo iſt ganz klar, daß durch den Schnitt zwei vierſeitig zugeſpitzte Enden entſtehen müſſen, welche deſto ſchlankere und ſchärfere Spitzen darbieten, je ſtumpfwinkeliger die einſchneidenden Kanten des Werkzeuges ſind, was zuletzt ſo weit gehen kann, daß dieſe Kanten den Draht eigentlich nur abdrücken, ſtatt wirklich zu ſchneiden. Dieß iſt die Entſtehungsart der gepreßten Spitzen.

Fig. 1 zeigt die Preßmaſchine im Grundriſſe; Fig. 2 iſt ebenfalls der Grundriß, jedoch nach Entfernung der oberſten Beſtandtheile, damit das Innere ſichtbar wird; Fig. 3 iſt die Seitenanſicht; Fig. 4 eine theilweiſe Wiederholung von Fig. 2, nur mit

etwas veränderter Stellung einiger Beſtandtheile; Fig. 5 ein Querdurchſchnitt. Die Fig. 6 und 7 ſtellen einzelne Theile vor.

Die Grundlage der Maſchine iſt eine länglich viereckige Eiſenplatte a, welche mittelſt der ſechs Löcher b auf der Oberſeite eines ſtarken hölzernen, mit einer Schieblade verſehenen Kaſtens feſtgeſchraubt wird, damit die verfertigten Stifte in die Schieblade hinabfallen können, zu welchem Ende der obere Boden des Kaſtens die nöthige große Öffnung enthält. Zunächſt ſind auf der Platte a ſieben eiſerne Klötzchen c, d, e, f, g, h, i feſt genietet, und in derſelben zwei Löcher, ein längliches, k, und ein rundes, l, angebracht. Über den vier Klötzchen c, d, e, f liegt eine kleinere, mit a parallele Platte m, welche durch vier Schrauben, n, befeſtigt iſt. Letztere gehen mit ihrem glatten, kein Gewinde enthaltenden Theile durch die Löcher n' (Fig. 2) in den vier Eiſenſtücken o, ſo daß dieſen die Schrauben als Drehungspunkte dienen. Auf der Platte m iſt durch drei Schrauben ein flacher Ring p, und auf dieſem durch zwei Schrauben ein Bügel q angebracht. Durch den in q eingeſchraubten Trichter r wird ein Draht von oben her eingeſchoben, den man ſo weit hinunter gleiten läßt, daß er durch das Loch l mit dem Schieber s in Berührung kommt, und durch denſelben weiter zu gehen verhindert wird. Als unter der Platte a liegend, iſt der Schieber s in Fig. 1 größtentheils gar nicht, in Fig. 2 nur durch Punktirung angegeben; dagegen bemerkt man ihn in Fig. 3 und 5. Er beſteht aus einem dünnen, elaſtiſchen Streifen Stahlblech, der bei s' um eine von unten in a eindringende Schraube ſich drehen kann. Seine Wirkung wird noch ſpäter ſich ergeben. Zwiſchen dem Ringe p und dem Bügel q befindet ſich auf der Oberfläche des erſteren liegend, eine kleine Schere t, deren Blätter nach Art der Kneipzangen wirken, indem die Schneiden auf einander treffen und nicht neben einander vorbei gehen (ſ. Fig. 5). Die Schraube u, welche das Gewinde der Schere bildet, iſt außer aller Verbindung mit dem unter ihr befindlichen Ringe p, auf welchen überhaupt die Schere nur loſe hingelegt iſt. Letztere ſtützt ſich dagegen, wenn ſie geſchloſſen wird, an einen auf p ſtehenden Stift y. Von den zwei Armen v, w der Schere iſt v durch die Schraube x an dem Klötzchen g befeſtigt, w dagegen iſt frei beweglich, und endigt in eine

ſchräge Fläche. Man ſieht, daß die Schere — da x ihr einziger Befeſtigungspunkt iſt — die Freiheit hat, ſich um dieſen Punkt dergeſtalt zu bewegen, daß ſie ſich von der Fläche des Ringes p erheben kann.

Die bisher erklärten Theile dienen zum Abmeſſen und Abſchneiden des Drahtes, wobei die ſenkrechte Entfernung zwiſchen den Schneiden der Schere t und dem Schieber s die Länge des abgeſchnittenen Stückes feſtſetzt. Ein ſolches Stück liefert zwei Stifte, indem es in der Mitte ſeiner Länge durch vier ſtählerne Backen eingeklemmt und abgepreßt wird; wobei die Geſtalt der Backen mit ſich bringt, daß die abgepreßten Enden die Geſtalt vierſeitiger Spitzen erhalten. Um Stifte von größerer Länge zu verfertigen, muß man gleichzeitig die Schere t von dem Ringe p erheben, und unten den Schieber s von der Fläche der Platte a entfernen, damit die zugleich näher zu beſchreibenden Preßbacken ſtets in der Mitte zwiſchen t und s bleiben, und die zwei aus einem Drahtſtücke gebildeten Stifte gleiche Länge erhalten. Zu dieſem Behufe geht durch das eine etwas verlängerte Blatt der Schere eine Schraube p' (Fig. 1, 3), welche ſich auf die Oberfläche des Ringes p ſtützt, folglich, wenn ſie eingeſchraubt wird, die Schere erhebt. Und eine zweite Schraube m, reicht durch p, m und a (mit dem Muttergewinde a) bis auf den Schieber s hinab, der vermöge ſeiner Elaſtizität nachgibt, wenn die Schraube auf ihn drückt. Das Loch für letztere iſt in Fig. 2 bei o' angegeben, wo man zugleich bemerkt, wie das Stück o ausgeſchnitten iſt, um der Schraube nicht im Wege zu ſtehen.

Die Preßbacken ſind von gehärtetem Stahle, und liegen in dem Raume zwiſchen den Platten m und a, unmittelbar auf der letzteren. Man ſieht ſie in Fig. 2 mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet; genauer erkennt man ihre Geſtalt aus den verſchiedenen Anſichten in Fig. 7. Hier iſt A die Anſicht von oben; B die Seitenanſicht; C eine Wiederholung von B, wo jedoch die Spitze 6 nach der Linie z z weggeſchnitten erſcheint; D die Anſicht von dem Ende 5 aus. Von den beiden Flächen, welche in dem Winkel bei 6 zuſammenlaufen, iſt die eine mit 6, 7 bezeichnete, von oben und von unten her dergeſtalt abgeſchrägt, daß auf ihr, in der Mitte der Dicke, eine ſtumpfwinkelige Kante oder Rippe entſteht, welche in

B durch die Linie 6, 7, und in A durch die doppelte Linie bezeichnet wird. Befinden ſich alle vier Backen in der Lage, welche Fig. 4 angibt, ſo laſſen ſie zwiſchen ſich eine kleine quadratiſche Öffnung, welche in der Mitte ihrer ſenkrechten Höhe am kleinſten iſt, und ſich gleichmäßig nach oben und nach unten wie ein vierſeitiger Trichter erweitert. Dieſe Geſtalt der Öffnung iſt die natürliche Folge von der vorhin erklärten Beſchaffenheit der Flächen 6, 7 an den Backen; denn es ſind eben Theile jener doppelt abgedachten Flächen, welche die Öffnung begrenzen. Damit aber die Backen in den Ecken der Öffnung einander völlig genau berühren können, iſt die Fläche 5, 6 eines jeden nach einem ſtumpfen Winkel vertieft, ausgearbeitet (ſ. die Linie 5, 6 in B und D, ſo wie die punktirte Linie in A, Fig. 7); ſo daß die Rippe 6, 7 des benachbarten Backens in jener Vertiefung ſtets Platz findet, auch wenn die Stellung der Backen ſich verändert. Jeder Backen kann ſich zwiſchen einem der Klötzchen c, d, e, f und einem der ſchon erwähnten Stücke o aus- und einſchieben; die durch die Klötzchen gehenden Schrauben 9 drücken mittelſt o auf die Backen, ſo daß letztere durch gehöriges Anziehen jener Schrauben in die genaueſte Berührung mit einander geſetzt werden können.

Wird bei der Stellung, welche Fig. 5 anzeigt, ein Draht in die Öffnung zwiſchen den Backen geſteckt, und bewegen ſich dann alle vier Backen gleichzeitig in der Richtung der Pfeile; ſo verkleinert ſich die Öffnung mit Beibehaltung ihrer quadratiſchen Form: folglich wird der Draht von vier Seiten durch die Kanten oder Rippen 6, 7 (Fig. 7) eingedrückt, und endlich abgequetſcht, wodurch er ſich in zwei zugeſpitzte Theile trennt, von welchen der obere die Spitze abwärts, der untere die ſeinige aufwärts kehrt (ſ. Fig. 8). Dieſes Abquetſchen iſt begreiflich mit einer geringen Verlängerung des Drahtes verbunden, welche ohne Hinderniß Statt findet, weil ſowohl die Schere t ſo viel nöthig gehoben, als auch der Schieber s nieder gedrückt werden kann. Fig. 2 zeigt die Backen in der Lage, wo die Öffnung zwiſchen ihnen ganz verſchwunden iſt, was natürlich nicht der Fall ſeyn kann, ſo lange ein Draht darin ſteckt. Um die eben erklärte Wirkung von Nenem auf einen anderen Draht auszuüben, müſſen die Backen vorläufig wieder in die Lage der Fig. 4 gebracht werden.

Das Mittel zur Bewegung der Backen iſt ein eiſerner Hebel 10 (Fig. 6), welcher zur Unterſcheidung der Preßarm genannt werden ſoll. Er liegt in gleicher Ebene mit der Platte m, in einem paſſenden Ausſchnitte dieſer letztern, und füllt den Raum aus, welcher der Höhe nach zwiſchen dem Ringe p und den Preßbacken gelaſſen iſt. Sein Ende iſt ſcheibenförmig und enthält, außer einer runden (zum ungehinderten Durchgange des Drahtes beſtimmten) Öffnung in der Mitte, vier etwas längliche Löcher 11, welche auf die mit 8 bezeichneten runden Stifte der Backen paſſen. Stellt man ſich vor, daß Fig. 6 in eben erwähnter Weiſe auf Fig. 6 gelegt, und daß dann der Preßarm 10 in der Richtung des Pfeiles (Fig. 6) geſchoben werde; ſo muß hierdurch eine Bewegung der Backen entſtehen, deren Richtung in Fig. 4 durch Pfeile angegeben iſt. Eine entgegengeſetzte Bewegung des Preßarmes hat auch eine verkehrte Schiebung der Backen zur Folge. Aber dieſe beiden Bewegungen müſſen in dem gehörigen Zuſammenhange mit dem Öffnen und Schließen der Schere t gebracht werden. Dieß erreicht man durch einen Mechanismus von Hebeln, welcher hauptſächlich aus Fig. 1 deutlich wird.

Auf dem Klötzchen i iſt der Drehungspunkt a′ einer eiſernen Platte a′, b′, c′, d′, welche mit ihrem Stifte bei d′ gegen die Abſchrägung am Ende des Scherenarmes w wirkt. Ferner dreht ſich auf dem Klötzchen h um die Schraube e′ der kleine Hebel e′f′, welcher von der inneren Seite ſich an den Arm w der Schere lehnt. F iſt der Drehungspunkt eines langen eiſernen Hebels, welcher der Raumerſparniß wegen in der Zeichnung abgebrochen erſcheint, im Ganzen aber eine Länge von 20 bis 21 Zoll hat, einſchließlich des hölzernen Heftes, welches ſich daran befindet. Eine Schraube, die durch das längliche Loch G des Preßarmes in den Hebel E (bei G′, Fig. 2) geht, verbindet dieſe beiden Theile mit einander. Unweit davon ſteht auf E ein dicker Stift 13, von welchem in der oberen Hälfte ein Theil mondviertelartig weggefeilt iſt. Endlich hängt mit dem Haupthebel E eine unter der Platte a liegende Vorrichtung zuſammen, welche in Fig. 3 und (punktirt) in Fig. 2 zu bemerken iſt. Dieſelbe beſteht aus einer kleinen Platte i′, welche auf der Axe F des Hebels mittelſt der Schraubenmutter 12 befeſtigt iſt, und mit ihren zwei Stiften g′, h′ den ſchon früher

beſchriebenen Schieber s s′ umfaßt. Der Hebel E und dieſe Platte i′ machen alle ihre Bewegungen gemeinſchaftlich, da ſie vermittelſt der Axe feſt zu einem Ganzen mit einander verbunden ſind.

Fig. 1 ſtellt alle Theile des Mechanismus in dem Zuſtande vor, worin ſie ſich in dem Augenblicke befinden, nachdem ein Paar Stifte fertig geworden ſind. Zunächſt muß nun der Haupthebel E in der Richtung des Pfeiles, alſo von g nach h hin, bewegt werden. Dadurch öffnen ſich (wie im Vorigen ſchon erklärt wurde) die Preßbacken, und nehmen die Stellung von Fig. 4 an, weil der Preßarm 10 vermöge der Verbindung bei G mitgezogen wird: ſo iſt den beiden eben verfertigten Drahtſtiften geſtattet, in den Kaſten der Maſchine hinabzufallen. Ferner ſtößt der Stift 13 an den kleinen Hebel e′ f′, und bewegt mittelſt desſelben den Arm w ſo, daß die Schere ſich öffnet. Indem w den Stift d′ vor ſich her treibt, wird auch die Platte, worauf letzterer ſteht, dergeſtalt um den Punkt a′ gedreht, daß ihr Haken c′ ſich links vor den Stift 13 legt. Endlich nimmt der Stift g′ der Platte i′ den Schieber s mit ſich, und ſtellt ihn ſo, daß durch denſelben das Loch l der Platte a (Fig. 5) verſchloſſen wird.

Jetzt ſchiebt man einen Draht von oben durch den Trichter r, durch die geöffnete Schere t, ſo wie durch das mittlere Loch des Preßarmes 10, die Öffnung der Preßbacken 1, 2, 3, 4 und das Loch l der Platte b (vergl. Fig. 5) ein, bis er auf den Schieber s ſtößt und folglich nicht weiter gehen kann. Wenn hierauf der Haupthebel E wieder zurück in die Lage gebracht wird, welche er in Fig. 1 hat, ſo macht ſich zuerſt der Stift 13 mit ſeinem abgefeilten Theile von dem Haken c′ los, und nöthigt dabei den Stift d′, durch ſeine Wirkung auf den Arm w die Schere zu ſchließen, welche alſo den Draht abſchneidet. Die Preßbacken nähern ſich in demſelben Augenblicke einander, und zertheilen das zwiſchen ihnen befindliche Drahtſtück in zwei zugeſpitzte Stifte. Der Stift h′ entfernt den Schieber s von dem Loche l der Platte a; damit die beiden fertigen Drahtſtifte bei der Wiederöffnung der Preßbacken ungehindert in die Schieblade fallen können.

Die Bewegung des Hebels E (welche raſch und gewiſſer Maßen ſtoßweiſe Statt finden muß, damit die Arbeit ſchnell geht, und ſowohl die Schere als die Preßbacken den Draht völlig durch-

ſchneiden) wird ohne Anſtrengung mit einer Hand bewirkt, die andere Hand gebraucht man, um den Draht nachzuſchieben. Man kann neben der Maſchine eine Stange mit daran befindlichen Ringen ſenkrecht anbringen, um in letzteren einen Vorrath von geraden, in bequemer Länge (z. B. 2 Fuß) zugeſchnittenen Eiſen- oder Meſſingdrähten aufzuſtellen. Einer dieſer Drähte wird dann durch den Trichter in die Schere und zwiſchen die Preßbacken geſtellt, und in erforderlichem Maße mit geringem Drucke nachgeführt. Da der Hebel leicht 40 bis 45 Bewegungen in einer Minute machen kann, ſo laſſen ſich, ohne beſondere Anſtrengung und Übung der arbeitenden Perſon, in einer Stunde 5000 Stifte verfertigen; wenn man für kurze Zeit eine größere Anſtrengung nicht ſcheut, ſo kann die Zahl ſelbſt auf 7200 geſteigert werden, was in jeder Sekunde eine Bewegung des Hebels (hin und zurück) erfordert. Fände man für lange anhaltenden Gebrauch die Bewegung unmittelbar mit der Hand nicht bequem genug, ſo könnte ſehr leicht der Haupthebel durch eine Zugſtange an einen Krummzapfen eingehängt werden, deſſen Axe mit Kurbel und Schwungrad zum Drehen eigerichtet wäre.

Der zu verarbeitende Draht muß gehörig hart gezogen, aber doch zähe ſeyn; iſt er zu ſpröd, ſo reißt er ab, bevor die Backen ihn durchgepreßt haben, und die Spitzen werden nicht ganz ſcharf, ſondern erſcheinen zackig abgeſtumpft, was indeſſen nur dem Anſehen und kaum der Brauchbarkeit der Stifte ſchadet. Bleiben die Spitzen der zwei gleichzeitig gebildeten Stifte zuſammenhängend, d. h. preſſen die Backen den Draht nicht völlig durch, ſo iſt dieß ein Zeichen, daß die Backen einander nicht nahe genug kommen, und man muß dann die vier Schrauben 9, 9, 9, 9 (Fig. 1, 2) ein wenig weiter hinein ſchrauben. Doch iſt es nicht gut, hierin ſo weit zu gehen, daß im letzten Augenblicke der Hebelbewegung (wo der Hebel E an das Klötzchen g ſtößt) die Preßbacken einander ganz ſcharf berühren; denn ſie werden dann durch den Statt findenden Stoß leicht ſchartig. Eine ſolche ganz ſcharfe Berührung der Backen iſt auch in der That nicht nöthig, wenn der Draht hart genug iſt, und man den Hebel raſch anzieht; denn in dieſem Falle trennen ſich die Spitzen ſchon, bevor der Draht gänzlich durchgepreßt iſt; und doch erlangen ſie hinreichende Schärfe. Be-

merkt man, daß in einer der vier Kanten, durch deren Zuſammenlaufen die Spitze gebildet wird, ein Grath entſteht, ſo beweiſet dieß (wenn keine Scharten in den Backen ſind), daß die betreffenden zwei Preßbacken ein wenig klaffen, und folglich die viereckige Öffnung, zwiſchen den Backen in einer Ecke nicht genau geſchloſſen iſt; es läßt ſich dieſem Fehler dadurch abhelfen, daß man die Stellung jener Backen durch vorſichtiges Anziehen ihrer Stellſchrauben 9 gehörig berichtigt. Zu empfehlen iſt, daß man ein einfaches Mittel anwende, um den Spielraum des Hebels E innerhalb enger Grenzen vergrößern und verkleinern zu können. Dieß wird dadurch erreicht, daß man in dem Klötzchen g eine horizontale kurze Schraube anbringt, gegen deren einwärts gekehrtes Ende der Hebel im letzten Augenblicke ſeiner Bewegung anſtößt. Je weiter dieſe Schraube hineingeſchraubt wird, deſto kürzer wird der Weg, den der Hebel durchlaufen kann; und es iſt auf dieſe Weiſe ſehr leicht, einer zu großen Annäherung der Preßbacken gegen einander vorzubeugen. In Fig. 2 iſt dieſe Schraube punktirt angegeben. Beim Nachſchieben des Drahtes fühlt man recht gut, ob etwa einer der beiden zuletzt verfertigten Stifte noch zwiſchen den Backen hängt (was zuweilen geſchieht); wäre dieß der Fall, ſo muß er vor dem Zupreſſen hinaus geſtoßen werden; denn wenn zwei Stifte neben einander zwiſchen den Backen ſind; indem letztere den Druck ausüben, ſo werden nicht nur die Stifte verunſtaltet und unbrauchbar, ſondern es erhalten oft die Backen eine Scharte, weil ſie dem vergrößerten Widerſtande nicht gewachſen ſind. Schneidet etwa die Schere den Draht nicht völlig durch (was namentlich dann geſchehen kann, wenn die Scherblätter neu geſchliffen und dadurch ein wenig ſchmäler geworden ſind), ſo ſchraubt man die kleine Schraube x (Fig. 1) heraus, legt zwiſchen das Klötzchen g und den Scherenarm v ein Blättchen Papier oder dünnes Meſſingblech, und verbindet beide Theile wieder durch die gedachte Schraube. Übrigens iſt das Schleifen der Schere höchſt ſelten nöthig, weil ihre Schneiden nicht meſſerſcharf zu ſeyn brauchen, vielmehr auch völlig gute Dienſte thun, wenn ſie nur ziemlich ſtumpf ſind.

Der Draht, den man zur Verarbeitung beſtimmt, wird auf einem Richtholze, wie die Nadler gebrauchen (Art. Nadel-

fabrikation, S. 270) gerade gemacht, und dann in Stücke von 2 bis $2^1/_2$ Fuß zerschnitten. — Die Maschine, in dem Maßstabe ausgeführt, wie die Abbildungen auf Taf. 22 sie darstellen, ist hinreichend groß und stark, um Stifte bis zu $^1/_{10}$ Zoll Dicke aus Messingdraht und etwas dünnere aus Eisendraht zu verfertigen; für dickere Sorten muß sie angemessen stärker gebaut werden.

Verfertigung der Drahtstifte mittelst Maschinen. — Diese Art der Fabrikation ist neuerlich in Frankreich, nach vorausgegangenen zahlreichen Versuchen, mit vortheilhaftem Erfolge zur Anwendung gekommen. Unter den vielen Beschreibungen von hierzu bestimmten Maschinen, welche bekannt geworden sind (s. die Description des machines et procédés consignés dans les Brevets d'invention expirés, Tome IX. p. 116, XII. 188, XIV. 20, XXII. 369, XXIV. 53, XXVII. 214, XXX. 183, XXXIII. 51, XXXIV. 14), wird indeß hier keine ausgewählt, weil sie höchst wahrscheinlich alle nicht diejenige Konstruktion darstellen, welche man nach den neuesten Erfahrungen am meisten bewährt gefunden hat. Der Natur der Sache nach zerfällt die Arbeit, welche eine Maschine zu verrichten hat, um aus dem rohen Drahte fertige Stifte zu liefern, in drei Theile, nämlich das Einführen des Drahtes und das Abschneiden der zu den einzelnen Stiften erforderlichen Längen; das Zuspitzen; und die Bildung des Kopfes. Die Art der Aufeinanderfolge dieser Operationen ist in einem gewissen Grade willkürlich. So kann das Abschneiden zuerst Statt finden, dann die Bildung der Spitze (z. B. durch einen feilenartigen Spitzring), und endlich das Anköpfen durch Stauchung des Drahtendes (mittelst eines Hammers oder hammerähnlich wirkenden Maschinentheils, auch durch Druck eines Stempels); oder es wird anfangs der Kopf geschlagen, und dann in gehöriger Entfernung von demselben der Draht abgepreßt, wodurch gleichzeitig die Spitze entsteht, wenn die Schneid- oder Preß-Vorrichtung eine angemessene Gestalt besitzt, u. s. f.

Sorten der Drahtstifte. — Dem Materiale nach unterscheidet man eiserne und messingene Drahtstifte (ersterer öfters blau angelassen, manchmal verzinnt); nach der Gestalt des Kopfes: plattköpfige und rundköpfige. Die Größe ist sehr verschieden, besonders bei den eisernen Stiften, da die messingenen

viel ſeltener und nur in kleineren Gattungen gebräuchlich ſind. Man bezeichnet die Abſtufungen der Größe durch Nummern, welche aber an verſchiedenen Orten nicht übereinſtimmen. Die größten eiſernen Stifte ſind 2 Zoll lang, nahe an $^1/_8$ Zoll dick, und wiegen, das Tauſend, 5 Pfund; die kleinſten, welche gewöhnlich im Handel vorkommen, meſſen etwa 4 Linien in der Länge, nicht völlig $^1/_{30}$ Zoll in der Dicke, und das Tauſend von dieſen wiegt kaum ein wenig über 2 Loth. Zuweilen werden ſogar noch kleinere verfertigt.

B. Goldene und ſilberne Nägel. — Sehr kleine, jetzt nicht mehr ſo häufig als früher vorkommende Nägelchen, welche unter der Benennung Gehäuſe-Nägel, Uhrgehäuſe-Nägel, zum Beſchlagen ſchildpatener Uhrgehäuſe, außerdem öfters zur Verzierung feiner Papp- und Lederarbeiten ꝛc. dienen. Sie ſind nur $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ Zoll lang, und haben als Kopf ein rundes Scheibchen von $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Zoll Durchmeſſer, welches unten flach, oben ein wenig konvex, und hier entweder glatt oder kraus (verziert) iſt. Bei dem geringen Bedarfe an ſolchen Nägelchen werden dieſelben ganz durch Handarbeit verfertigt, indem man die Spitze mit der Feile macht, den Draht ſodann in gehöriger Länge mit einer Kneipzange abſchneidet, und endlich den Kopf in einer Kluppe mittelſt eines Stempels bildet, wie in Bezug auf die eiſernen Drahtſtifte im IV. Bande, S. 270—271 angegeben iſt.

C. Tapezier-Nägel mit aufgeſetzten Köpfen. — Sie gleichen an Geſtalt gänzlich den aus Meſſing gegoſſenen (S. 344), und haben die nämliche Beſtimmung, wie dieſe. Die Köpfe (die in der Regel aufgelöthet werden) beſtehen aus gelbem oder verſilbertem Meſſingblech, Argentanblech oder ſilberplattirtem Kupferbleche, und werden entweder aus flachen, mittelſt eines Durchſchnitts verfertigten Scheibchen in der Anke (Bd. II. S. 298), auch wohl zwiſchen zwei Stempeln eines kleines Prägwerks, aufgetieft; oder gleich beim Ausſchneiden ſchalenartig hohl gebildet, wozu das Mittel im Art. Knopffabrikation (Bd. VIII. S. 408) angegeben iſt. Die Stifte der Nägel werden zuweilen aus Eiſen wie gewöhnliche kleine Nägel geſchmiedet; meiſt aber beſtehen ſie aus Eiſendraht, und ſind mit runden

angeſchliffenen oder vierflächigen gepreßten Spitzen verſehen. Jedenfalls beſitzen ſie einen kleinen flachen Kopf, damit ſie feſter durch die Löthung mit dem hohlen Blechkopfe verbunden werden. Das Löthen geſchieht auf die Weiſe, daß man die Köpfe mit ihrer Wölbung auf einer geheizten Eiſenplatte ſtehend, erhitzt; in jedem derſelben nebſt einem Tropfen Salmiakauflöſung (welche ſogleich darin auftrocknet) etwas geſchmolzenes Schnellloth gibt; den Stift oder Nagel richtig hineinſetzt, und ſogleich das Loth mittelſt eines naſſen Pinſels abkühlt.

Man hat auch Nägel der in Rede ſtehenden Art ohne Löthung zuſammengeſetzt, und zur Verfertigung derſelben Maſchinen angewendet (ſ. Dingler's polytechniſches Journal, Bd. 42, S. 403; Bd. 51, S. 105). Fig. 11 auf Taf. 221 zeigt die Anſicht eines ſolchen Nagels, und Fig. 10 iſt ein Durchſchnitt desſelben. Der von Draht gemachte (allenfalls auch geſchmiedete) Stift a beſitzt einen kleinen, durch Zuſammenſtauchung des Endes entſtandenen Kopf. Unterhalb dieſes letztern liegt ein kreisrundes, wenig vertieftes Blechſcheibchen c, welches im Mittelpunkte mit einem Loche verſehen iſt, um darin den Stift aufzunehmen: dieſes Scheibchen c und die äußere Blechſchale b, deren Rand ringsum über c nach innen zu umgebogen iſt, bilden zuſammen den eigentlichen Kopf des Nagels, der, wie man ſieht, dadurch feſthält, daß das breitgeſtauchte Ende des Stiftes a zwiſchen beiden Blechhüllen eingeſchloſſen iſt. Die Stücke b und c werden in einem Durchſchnitte aus flachem Bleche verfertigt, und erhalten dabei zugleich ihre vertiefte Geſtalt. Fig. 9 ſtellt die drei Beſtandtheile des Nagels in Vereinigung vor, jedoch dergeſtalt, daß der Rand von b noch nicht umgebogen iſt. Die Befeſtigung des Kopfes auf dem Stifte geſchieht in einer Preſſe, die eine Schrauben- oder Hebelpreſſe ſeyn kann, mittelſt zweier Stempel, deren Beſchaffenheit aus dem Vertikal-Durchſchnitte Fig. 12 hervorgeht. A iſt der Unterſtempel, in deſſen zylindriſche, oben bei o, o etwas ausgeſchweifte Höhlung zunächſt ein Rohr d ſo eingeſchoben iſt, daß es mit ſeinem untern Ende aufſitzt. In d iſt ein zweites Rohr e auf und nieder verſchiebbar, welches durch eine in dem hohlen Raume zwiſchen d und e befindliche ſchraubenförmige Feder getragen wird. Der Oberſtempel B enthält

eine der Konvexität des Nagelkopfes entsprechende Aushöhlung, und rings um dieselbe einen sehr dünnen Rand. — Um die drei Stücke eines Nagels mit einander zu vereinigen, legt man auf das obere Ende des Rohres e das Scheibchen c, steckt in dessen Loch den Stift a, setzt darüber die Schale oder Haube b, und läßt nun den herabgehenden Stempel B seinen Druck ausüben. Die nächste Folge hiervon ist, daß die Feder im Innern des Unterstempels nachgibt, der Nagel sich senkt und in die Vertiefung bei o o eintritt. Letztere drängt vermöge ihrer Gestalt den Rand von b nach der Mitte hin, und legt ihn zuletzt ganz um. So wie der Oberstempel, der nun seine Wirkung vollendet hat, wieder in die Höhe geht, erhebt sich auch vermittelst der Feder das Rohr e auf seinen frühern Standpunkt, so daß man den Nagel bequem abnehmen kann.

K. Karmarsch.

Natron.

Das Natron (Natrinmoxyd), sonst auch mineralisches Alkali oder Laugensalz, Mineralalkali (s. Art. Alkalien), ist die Basis der Natronsalze, und kommt mit Kohlensäure verbunden in der Soda vor, einem durch das Verbrennen von verschiedenen am Meeresstrande wachsenden Pflanzen entstandenen Rückstande, der sich zum Natron beiläufig eben so verhält, wie die Pottasche zum Kali. Diese Strandpflanzen enthalten kleesaures Natron, das sich beim Verbrennen in kohlensaures Natron verwandelt. Die an den Küsten des Meeres wachsenden Salzpflanzen werden abgeschnitten, an der Luft gut getrocknet, und in etwa 3 Fuß tiefen Gruben, die in einem festen Boden gemacht sind, an freier Luft verbrannt. Als Asche bleibt eine salzige, harte, durch die Hitze halb geschmolzene Masse zurück, welche als natürliche Soda in den Handel kommt. Diese Sodaarten sind, wie die Pottasche, in ihrem Gehalte an kohlensaurem Alkali sehr verschieden, und enthalten außer dem letzteren und den gewöhnlichen erdigen Bestandtheilen der Pflanzenasche, noch bedeutende Quantitäten an Kochsalz und schwefelsaurem Natron, die hier die Stelle des salzsauren und schwefelsauren Kali bei der Pottasche vertreten.

Die geſchätzteſte natürliche Soda iſt die ſpaniſche (Barille), aus verſchiedenen Arten der Salsola, beſonders von Salsola Soda bereitet; ſie enthält 25 bis 30 Perzent kohlenſaures Natron. Die Sodaarten von den franzöſiſchen Küſten, aus der Salicornua annua und anderen Strandpflanzen bereitet, ſind weniger reich, und enthalten nur höchſtens 15 Perzent bis herab zu 8 bis 3 Perz. an kohlenſaurem Natron. Der Gehalt der Soda an reinem Alkali wird auf dieſelbe Art gefunden, wie bei der Pottaſche (ſ. Art. Alkalimeter).

Aus den im Handel vorkommenden Sodaarten ſtellt man auf ähnliche Art, wie das kohlenſaure Kali aus der Pottaſche, ein reines kohlenſaures Natron dar, indem man ſie mit heißem Waſſer auslaugt, die filtrirte Lauge abdampft, wo ſich dann die fremden Salze größtentheils herauskryſtalliſiren, dann die Lauge der Kälte ausſetzt, wo dann das kohlenſaure Natron anſchießt. Durch öfteres Umkryſtalliſiren auf dieſelbe Art läßt ſich dieſes Salz ganz rein darſtellen.

Wird die Soda auf dieſelbe Art, wie die Pottaſche zur Gewinnung der Ätzlauge (Bd. 8. S. 37) mit Kalk behandelt, ſo erhält man die Natron- oder Soda-Ätzlauge, die eine Auflöſung von reinem Ätznatron iſt, wenn ſie aus reinem kohlenſauren Natron dargeſtellt worden. Wird dieſe Ätzlauge bis zur Trockne abgedampft, und der Rückſtand, wie beim Kali, geſchmolzen, ſo ſtellt er das Ätznatron oder Natronhydrat dar, das in 100 Theilen noch 22,3 Theile Waſſer enthält. Dieſes Natronhydrat iſt im äußeren Anſehen, ſo wie in ſeinem chemiſchen Verhalten zu den Körpern, dem Kalihydrat ähnlich; iſt jedoch an der Luft weniger zerfließlich, auch weniger flüchtig im Feuer. In ſeiner Verwandtſchaft zu den Säuren ſteht es dem Kali nach. Reines, waſſerfreies Natron entſteht nur durch Verbrennung des Natriums in trockener Luft, indem ſich dabei 74,42 Natrium mit 25,58 Sauerſtoff verbinden (Natriumoxyd). Das Natrium läßt ſich auf dieſelbe Weiſe, wie das Kalium, durch Glühen des Kalihydrats oder des weinſteinſauren Natrons mit Kohlenpulver darſtellen.

Wie beim Kali läßt ſich auch für Auflöſungen des reinen Ätznatrons in Waſſer der Natrongehalt nach dem ſpezifiſchen Gewichte

der Langen bestimmen. Folgende Tafel gibt nach Dalton den Gehalt einer Natronlange von wasserfreiem Alkali bei dem nebenstehenden spezifischen Gewichte, in 100 Theilen.

Spezifisches Gewicht.	Natrongehalt.	Spezifisches Gewicht.	Natrongehalt.	Spezifisches Gewicht	Natrongehalt.
1.500	36.8	1.360	26.0	1.180	13.0
1.470	34.0	1.320	23.0	1.120	9.0
1.440	31.0	1.290	19.0	1.060	4.7
1.400	29.0	1.230	16.0		

Die Natronsalze kommen in ihren allgemeinen Eigenschaften mit den Kalisalzen überein, und unterscheiden sich von diesen, außer der verschiedenen Krystallform und der verschiedenen Auflöslichkeit im Wasser, hauptsächlich durch eine größere Neigung zum Verwittern, und durch einen meistens bedeutenden Gehalt an Krystallwasser.

Das kohlensaure Natron, von dem oben die Rede war, krystallisirt in rhombischen Oktaedern mit 62,7 Perzent Wassergehalt, und löst sich in 2 Theilen kalten und in weniger als 1 Theil heißen Wassers auf; reagirt alkalisch; schmilzt leicht in seinem Krystallwasser, auch das wasserfreie Salz leichter als das kohlensaure Kali. Es verwittert an der Luft, indem es in ein weißes Pulver zerfällt. Das wasserleere enthält 58.57 Natron und 41.43 Kohlensäure.

Auf gleiche Weise, wie beim Kali, läßt sich das doppelt kohlensaure Natron darstellen, wenn die Auflösung des vorigen Salzes mit Kohlensäure in Berührung gesetzt wird; es krystallisirt in vierseitigen farblosen Tafeln, die aus 37. Natron, 52.35 Kohlensäure und 10.65 Wasser bestehen, schmeckt und reagirt sehr wenig alkalisch; braucht 13 Theile kaltes Wasser zur Auflösung; durch siedend heißes Wasser, oder indem man die Auflösung des Salzes kocht, wird es zerlegt, indem es 1/4 der Kohlensäure abgibt, und in das anderthalb kohlensaure Natron übergeht, das aus 37.93 Natron, 40.21 Kalksäure und 21.83 Wasser besteht. Es verwittert nicht, und löst sich leicht in Wasser auf.

Dieses letztere Salz kommt in manchen Gegenden, besonders in Ägypten, Indien, Persien, Ungarn ꝛc., als natürliches

Natron vor, und wird gleichfalls, größtentheils mit viel Glauberſalz und Kochſalz vermengt, als eine Art Soda in den Handel gebracht, die im Beſondern den Namen Natron, auch Trona, führt. Es entſteht wahrſcheinlich durch die Zerſetzung von Kochſalz oder Glauberſalz mittelſt des Kalkes, aus welchem der Boden der abwechſelnd austrocknenden Teiche oder Seen beſteht, die ſolches Salz liefern.

Künſtliche Soda.

Da das Natron oder die Soda für techniſche Zwecke, im Beſonderen für die Seifenſiederei und Glasfabrikation, dieſelbe Verwendung hat, wie die Pottaſche, ja in einzelnen Fällen vortheilhafter zu verwenden iſt, als letztere, ſo iſt, zumal für ſolche Länder, in denen die Pottaſche nicht häufig genug, oder nur zu höheren Preiſen vorkömmt, die Ausſcheidung des Natrons aus dem Kochſalze (ſalzſaurem Natron), das an den meiſten Orten wohlfeil und in großer Menge zu haben iſt, eine wichtige techniſche Aufgabe. Zur Bewirkung dieſer Zerſetzung gibt es mehrere Mittel, von denen jedoch nur diejenigen praktiſch ſind, die unter günſtigen Lokalitätsverhältniſſen eine ökonomiſche Ausführung im Großen geſtatten. Das Natron läßt ſich aus dem Kochſalze entweder A. unmittelbar darſtellen, oder B. mittelbar, indem es nämlich zuerſt in ſchwefelſaures Natron (Glauberſalz) umgewandelt, und aus dieſem ſodann das Natron ausgeſchieden wird. Da bei den immer ſteigenden Preiſen der Pottaſche ohne Zweifel in nicht ſehr ferner Zeit die Methode der Sodabereitung aus Kochſalz auch in Deutſchland mehr einheimiſch werden wird, ſo wird man von dieſen Methoden hier diejenigen näher angeben, die unter Umſtänden im Großen anwendbar ſeyn können, oder es wirklich ſind.

A. Wegen der näheren Verwandtſchaft des Kali zur Salzſäure läßt ſich das Kochſalz durch Pottaſche zerſetzen, indem man beide (etwa 8 Theile Kochſalz auf 10 Theile Pottaſche) bis zur Sättigung in ſiedendem Waſſer auflöſt, die Auflöſung durchſeiht und an einen kühlen Ort ſtellt, wo ſich zuerſt das in der Pottaſche befindliche ſchwefelſaure Kali und dann das ſalzſaure Kali abſcheidet. Stellt man die abgeſeihte Lauge nun in die Kälte, ſo ſchießt das kohlenſaure Natron an.

Die abgegoſſene Lauge wird noch weiter abgedampft, und wie vorher behandelt. Man erhält als Nebenprodukt ſalzſaures Kali, das bei der Glasfabrikation verwendet werden kann. Dieſer Prozeß läßt ſich nur zur Winterszeit und unter Umſtänden vortheilhaft ausführen, wo der Preis der Pottaſche gegen jenen des Natrons hinreichend niedrig iſt. Auch der Kalk zerſetzt das Kochſalz, und gebrannter Kalk mit Kochſalzauflöſung zu Brei gelöſcht, und an einem etwas feuchten Orte ausgeſtellt, zeigt bald auf der Oberfläche einen Anflug von kohlenſaurem Natron. Auf dieſe Art wittert das kohlenſaure Natron an den Mauern aus, wenn das zum Löſchen des Kalkes verwendete Waſſer Kochſalz enthalten hat.

Die Zerſetzung des Kochſalzes läßt ſich auch durch Bleiglätte bewirken. Man nimmt 4 Theile geſiebter Glätte, und vertheilt ſie zu gleichen Theilen in irdene Töpfe; zugleich löſt man einen Theil Kochſalz in 4 Theilen Waſſer auf. Ein Viertel der Auflöſung gießt man heiß in die Töpfe, um mit der Glätte einen Brei daraus zu machen; die Töpfe ſelbſt werden zur Beförderung der Operation in mäßiger Wärme erhalten. Nach einigen Stunden, wenn die Glätte weiß geworden iſt, gießt man unter Umrühren den Reſt der Salzauflöſung nach. Die Zerſetzung erfolgt in etwa 24 Stunden, man läßt jedoch zur vollſtändigen Zerſetzung die Maſſe noch einmal ſo lange in den Töpfen, während man letztere bedeckt erhält, um den Zutritt der Kohlenſäure abzuhalten. Die Maſſe iſt nun viel voluminöſer geworden, und bildet einen gleichartigen Teig, der aus (baſiſchem) ſalzſaurem Blei (baſiſchem Chlorblei) und ätzendem Natron beſteht. Der Teig wird mit ſiedendem Waſſer übergoſſen, umgerührt, das Natron ausgelaugt und die Auflöſung abgedampft. Das (baſiſche) ſalzſaure Blei, welches man erhält, kann entweder durch Kalziniren zu einer gelben Farbe verwendet (B. II. S. 361), oder durch Glühen mit Kohle wieder zu Blei hergeſtellt werden. Dieſer Prozeß iſt nur da mit Vortheil ausführbar, wo man die Bleiglätte hinreichend wohlfeil zur Hand hat, oder die Nebenprodukte gut verwerthen kann.

Auf gleicher Bedingung beruht die Methode der Zerſetzung des Kochſalzes durch holzſaures Bleioxyd. Man löſt die gepulverte Bleiglätte in Holzſäure auf, und vermiſcht die Auflöſung mit einer geſättigten Auflöſung von Kochſalz. Es fällt

ſalzſaures Blei zu Boden und holzſaures Natron bleibt aufgelöſt. Die von dem Niederſchlage geſchiedene Auflöſung wird zur Trockene abgeraucht, und das trockene Salz im Kalzinirofen verbrannt und ausgelaugt.

Da, wo man Schwerſpath (ſchwefelſauren Baryt) wohlfeil zur Hand hat, kann man das Kochſalz durch holzſaure Barytauflöſung zerſetzen. Man verwandelt nämlich den Schwerſpath durch Glühen mit Kohle in Schwefelbarynm, zerſetzt dieſes durch Holzſäure und verſetzt die entſtehende holzſaure Barytauflöſung mit der Kochſalzauflöſung. Es entſteht holzſaures Natron und ſalzſaurer Baryt; letzterer wird durch Abdampfen nnd Abkühlen ausgeſchieden, und mit der Auflöſung des holzſauren Natrons wie vorher verfahren. Den ſalzſauren Baryt kann man zur Salmiakbereitung verwenden, oder auch durch Schwefelſäure die Salzſäure daraus gewinnen, und den wieder gebildeten ſchwefelſauren Baryt neuerdings in Schwefelbarynm verwandeln.

B. Bei der zweiten Methode, welche gewöhnlich im Großen angewendet wird, wird das Kochſalz zuerſt in Glauberſalz verwandelt. Dazu ſind folgende Prozeſſe anwendbar.

Durch Eiſenvitriol. Man vermengt 73 Theile Kochſalz mit 172 Theilen Eiſenvitriol gepulvert, beſprengt die Mengung mit etwas Waſſer, läßt ſie einige Tage in einem Haufen liegen, und glüht die Maſſe dann in einem Reverberirofen aus, wobei die Salzſäure davon geht. Die Maſſe wird mit Waſſer ausgelaugt, welches das Eiſenoxyd zurückläßt; aus der Lauge wird das Glauberſalz durch Abdampfen und Abkühlen kryſtalliſirt.

Durch ſchwefelſaure Bittererde. Auf manchen Alaunwerken enthält die Lauge viel Bitterſalz, das als Nebenprodukt abfällt. Man löſt 10 Theile deſſelben in 8 Theilen und 5 Theile Kochſalz in 14 Theilen ſiedenden Waſſers auf, vermiſcht beide Auflöſungen, und ſetzt ſie der Froſtkälte aus: das Glauberſalz kryſtalliſirt und die ſalzſaure Bittererde bleibt in der Lauge. Letztere kann auf Salmiak und kohlenſaure Bittererde benützt werden.

Durch Schwefelkies, indem man trockenes Kochſalz mit gepulvertem Schwefelkies zu gleichen Theilen vermengt, und das Gemenge bei mäßiger Hitze und unter ſtetem Rühren ſo lange

röſtet, bis keine Flamme mehr erſcheint und keine Dämpfe weiter aufſteigen. Der aus Glauberſalz und Eiſenoxyd beſtehende Rückſtand wird ausgelaugt.

Durch Schwefelſäure. Dieß iſt die gewöhnliche Methode, welche bei dem Verfahren nach Leblanc und Dizé, das in den franzöſiſchen Sodafabriken allgemein im Gebrauche iſt, und im Nachfolgenden nach Payen beſchrieben wird, angewendet wird. Die Umwandlung des Kochſalzes in ſchwefelſaures Natron geſchieht in einem eigenen Ofen (dem Glauberſalzofen), der mit einem Kondenſirungsapparate für die ſalzſauren Dämpfe verbunden iſt. Die Fig. 13, 14, 15, Taf. 221 zeigen den ſenkrechten Durchſchnitt, den Aufriß und den horizontalen Durchſchnitt dieſes Ofens, wo dieſelben Buchſtaben dieſelben Theile bezeichnen.

A iſt der Aſchenherd, B der Roſt des Feuerherdes, C die Herdbrücke, D die Sohle des Reverberirofens, der aus feuerfeſten Ziegeln mit feuerfeſtem Thonmörtel aufgeführt iſt. Alle Wände und das Gewölbe F ſind mit derſelben Sorgfalt hergeſtellt; F iſt eine Scheidungsmauer zwiſchen dem Ofen D und dem Zerſetzungsherd; G ſind Öffnungen, durch welche die Verbrennungsprodukte in den zweiten Theil des Ofens gelangen; H iſt der zweite verſchloſſene Raum, in welchem ein Keſſel I aus Blei, mit erhöhten Rändern und ohne Löthung angebracht iſt; K iſt ein dieſen Keſſel bedeckendes Ziegelgewölbe; L eine rechtwinkelige Öffnung, die in zwei Theilen durch die beiden Stopfer M, M von Holz mit Blei überzogen, verſchließbar iſt; N ein Kanal, durch welchen die Verbrennungsprodukte vom Herde B, und die in dem erſten Ofen D, ſo wie in der zweiten Abtheilung oder dem Keſſel I entwickelten Dämpfe in eine aus Ziegeln gemauerte Kammer O abziehen, wo ſie ſich zuerſt abkühlen. Die Gaſe und Dämpfe gehen dann durch eine Reihe großer Flaſchen P, vermittelſt weiter thönener Röhren Q; R iſt ein hoher Rauchfang oder Eſſe, in den endlich die Gaſe und Dämpfe abziehen, um ſich ſonach in der Luft zu verbreiten; ein Herd a am Fuße dieſer Eſſe dient zur Beförderung des Luftzuges, indem man auf demſelben ein mäßiges Feuer unterhält. Statt des letztern kann auch der Rauchfang des in der Nähe ſtehenden

Sodaofens, aus dem die Luft mit hoher Temperatur kommt, hier eingemündet werden, so daß der Feuerherd a nur in Wirksamkeit zu seyn braucht, wenn der Sodaofen nicht in Thätigkeit ist.

Wenn für die bedeutende Quantität Salzsäure, die man auf diese Art erhält, keine Verwendung oder kein Absatz vorhanden ist, ein Fall, der bei größeren Anstalten dieser Art gewöhnlich eintritt; so wird es nöthig, die salzsauren Dämpfe auf irgend eine Weise in der Art zu kondensiren, daß sie durch ihre Verbreitung in der Nachbarschaft nicht schädlich oder lästig werden; ein Zweck, dessen vollständige Erreichung mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist. Man sucht dieses auf verschiedene Weise zu erreichen. Kann man über eine hinreichende Menge Wasser verfügen, so wird, unmittelbar von der zweiten Abtheilung des Ofens aus, ein langer und weiter, allmälich mit einem Gefälle von etwa $^1/_2$ Zoll auf die Klafter aufsteigender Kanal angelegt, aus Ziegeln mit Thonmörtel, und derselbe am Ende mit der Zugesse, die, wie vorher, mit dem Feuerherde versehen ist, verbunden. Auf der Sohle dieses Kanals läuft nun fortwährend den abströmenden sauren Dämpfen eine dünne Wasserschichte entgegen, die einen großen Theil jener Dämpfe kondensirt.

Eine andere Art, die Dämpfe nach diesem Prinzip abzuleiten, besteht darin, daß man mit dem Ausgange der zweiten Ofenabtheilung eine senkrechte, hinreichend weite Esse verbindet, welche mit rundlichen Feld- oder Quarzsteinen (grobem Gerölle) in der Art ausgefüllt wird, daß hinreichend Zwischenräume zwischen denselben bleiben. An dem oberen Theile dieser Esse ist ein Wasserbehälter angebracht, aus welchem ein Wasserstrahl strömt, um diese Steinausfüllung gehörig zu benetzen. Indem nun die sauren Dämpfe in der Esse in die Höhe strömen, kommen sie mit dem auf einer sehr großen Fläche verbreiteten Wasser in Berührung und kondensiren sich. Die wässerige Säure wird unten an der Sohle der Esse durch eine Röhre abgelassen. Es bedarf keiner Erinnerung, daß zur Herstellung des nöthigen Zuges noch am obern Theile des mit

Steinen gefüllten Schachtes die Zugeſſe, wie vorher, angebracht ſeyn müſſe.

Nach einer andern Methode richtet man den Apparat ganz auf die eben beſchriebene Weiſe her, füllt jedoch den Schacht auf ähnliche Art ſtatt mit Quarz mit Kalkſteinen aus, die hierzu um ſo beſſer taugen, je weniger dicht und je mehr löcherig ſie ſind. Die ſauren Dämpfe greifen den Kalk an, indem ſie durch die Zwiſchenräume in die Höhe ſteigen, und unter Entbindung von Kohlenſäure ſalzſauren Kalk bilden, wodurch ein großer Theil der ſalzſauren Dämpfe neutraliſirt wird. Den innern Theil der Eſſenmauer, wenn dieſer gleichfalls aus Kalkſteinen hergeſtellt ſeyn ſollte, ſchützt man am beſten vor der zerſtörenden Wirkung der ſauren Dämpfe, denen auch in die Länge die feſtgebrannten Ziegel nicht widerſtehen, durch einen Überzug mit dem Rückſtande, welcher bei der Auslaugung der rohen Soda bleibt (ſ. weiter unten). Der ſalzſaure Kalk, den man auf die letztere Art erhält, läuft zwar unbenutzt ab, könnte jedoch wegen der hygrometriſchen Eigenſchaft dieſes Salzes unter geeigneten Umſtänden als Düngungsmittel verwendet werden.

Eine andere Unbequemlichkeit bei dieſem Ofen beſteht darin, daß eine große Quantität ſaurer Dämpfe aus der Öffnung L hervordringt und die Arbeiter beläſtigt, wenn nach beendigter Operation dieſe Deckel weggenommen, und die Maſſe aus dem Ofen gezogen, und in eine unterhalb befindliche, mit Thon ausgeſchlagene Grube geſtürzt wird. Man kann zwar dieſe Dämpfe großentheils beſeitigen, wenn man über jener Öffnung einen Rauchfang mit einer hinreichend hohen Eſſe anbringt, durch welche die Dämpfe aufwärts geführt werden. Nach Payen kann jedoch dieſer Theil des Ofens, in welchem ſich der bleierne Keſſel befindet, auf folgende Art eingerichtet werden, welche in der Fig. 1, Taf. 222 im Durchſchnitte und Aufriſſe vorgeſtellt iſt.

A iſt die Seitenöffnung des Ofens, die in der Fig. mit L bezeichnet iſt; B iſt der bleierne Keſſel, in der Mitte des Bodens mit dem kreisrunden Loche C durchbohrt, in welchem das Ende eines Rohres in der Ebene des Bodens mit Blei eingelöthet iſt; D iſt ein die Sohle des Keſſels unterſtützendes Gewölbe, aus feuerfeſten Ziegeln mit Thonmörtel, durch deſſen Scheitel das

Bleirohr durchgeht; die auf dieſe Art entſtehende gewölbte Kammer E iſt auf ihrem Boden mit einer Schale e, e, e aus dicken Bleiplatten verſehen; der vordere Theil dieſer Kammer iſt verſchloſſen mittelſt einer mit Blei überzogenen Eiſenſtange GG, die eine kleine Ziegelmauer F unterſtützt, und durch ein breites, mit Blei überzogenes Bret, welches die vierte Seite der bleiernen Schale bildet, deren Rand von dieſer Seite niedergebogen iſt; J iſt ein Stöpſel aus einem dicken Bleiſtücke, um die Öffnung C damit zu verſchließen, indem man dabei den Rand mit Thon verſieht, mit dem auch die Fugen des Bretes H verſchmiert werden. Will man nun die Maſſe aus dem Ofen ſchaffen, ſo hebt man mittelſt einer Gabel den Stöpſel auf, und ſtürzt mit einer Schaufel die flüſſige Maſſe durch die Öffnung in das Bleigefäß der unteren Kammer. Man ſetzt dann den Stöpſel neuerdings auf, und beſchickt den Ofen für die folgende Operation. Iſt die Maſſe in dem unteren Bleikaſten erhärtet, ſo nimmt man das vordere Bret hinweg, hebt und zerſtückt das ſchwefelſaure Salz mit einer Gabel und zieht es aus der Kammer.

Die Operation ſelbſt wird in dem Ofen auf folgende Art betrieben. Für eine Beſchickung gehören 400 Kilogr. Kochſalz und 500 Kilogr. Schwefelſäure von 50° B. Das Kochſalz wird fein gepulvert und geſiebt. Das Salz wird in die zweite Abtheilung H des Ofens gebracht, und in einer gleichen Lage ausgebreitet; die Säure wird dann durch einen bleiernen Trichter, der ſich außerhalb des Ofens befindet, und deſſen Dille durch eine Öffnung der Seitenwand des Ofens geht, eingegoſſen; mittelſt einer Schaufel wird das Salz mit der Säure gut gemengt; die erſte Abtheilung des Ofens D wird mit dem ſchwefelſauren Salz in Stücken, das man bei der vorhergehenden Operation aus dem Bleikeſſel erhalten hat, beſchickt, und nachdem man die Seitenöffnungen G und L geſchloſſen hat, ſchürt man das Feuer. Während der Operation rührt man das Gemenge mehrere Mal um. Die Schwefelſäure verbindet ſich allmälich mit dem Natron unter Freilaſſung der Salzſäure, was mit der Erhöhung der Temperatur um ſo lebhafter erfolgt. Wenn die Entwickelung der Dämpfe nachläßt, und die Flüſſigkeit der Maſſe bedeutend ſich vermindert hat; ſo iſt die Zerſetzung hinreichend vorgeſchritten, und man muß nun die

Maſſe aus dem Ofen ziehen, weil ſie ſonſt zu dickflüſſig und zu heiß würde, und der Bleikeſſel zum Schmelzen kommen könnte.

Das ſchwefelſaure Salz in Stücken, mit dem man die erſte Abtheilung H des Ofens beſchickt hat, wird während der Operation gleichfalls von Zeit zu Zeit umgerührt, und reinigt ſich während der Zeit, als die Zerſetzung des Kochſalzes in der zweiten Abtheilung vor ſich geht, indem ſich noch Salzſäure und Waſſerdämpfe entbinden, wobei auch noch organiſche Theile, mit denen das Salz verunreiniget war, verbrennen, ſo daß das Salz nun reiner und weiß zurückbleibt. Die Salzſäure mit den Waſſerdämpfen verdichten ſich in den vorgelegten Flaſchen, wenn dieſe angewendet worden ſind, aus denen man die Säure bis auf einen Reſt von einigen Liters abzieht, wenn ſie bis auf $^3/_4$ oder $^4/_5$ angefüllt ſind.

Die Zerſetzung des Kochſalzes durch die Schwefelſäure kann auch in eiſernen, in einem Feuerherde eingelegten Zylindern geſchehen; die erhaltene Säure ſowohl als das Glauberſalz ſind jedoch dabei mehr oder weniger ſtark eiſenhaltig, während in dem beſchriebenen Ofen nicht nur eine eiſenfreie Säure, ſondern auch ein Glauberſalz erhalten wird, das in 100 Theilen nur 2 bis 4 Theile fremder Stoffe enthält.

Ausſcheidung des Natrons aus dem Glauberſalze.

1) Nach der franzöſiſchen Methode.

Nach dieſer Methode (von Leblanc und Dizé) wird nun die Zerſetzung des ſchwefelſauren Natrons in der Art bewirkt, daß das gepulverte ſchwefelſaure Salz mit Kohle und Kreide (kohlenſaurem Kalk) gemengt und in einem Reverberirofen ausgeglüht wird. Zu dieſem Ende wird das ſchwefelſaure Salz unter ſenkrechten Mühlſteinen aus Gußeiſen oder Granit zerkleinert und in einem kupfernen Drahtſiebe geſiebt, deſſen Öffnungen etwa 2 Linien haben. Auf dieſelbe Art pulveriſirt und ſiebt man auch die Holzkohlen und die Kreide oder den kohlenſauren Kalk. Zu letzterem muß man einen Kalk wählen, der weder Sand noch Thon enthält. Statt der Holzkohle, oder zugleich mit derſelben, kann auch gepulverte Steinkohle angewendet werden, wenn ſolche Soda bereitet wird, die nicht zunächſt zum Bleichen beſtimmt iſt. Die

vorbereiteten Materien werden nun in dem Verhältniſſe gemengt, daß auf 110 Theile Glauberſalz 100 Theile Kalk und 55 Theile Kohle genommen werden. Die Mengung der Materien muß möglichſt genau gemacht werden. Mit derſelben wird nun der Reverberirofen (der Sodaofen) beſchickt, welcher in der Fig. 2, Taf. 222 in zwei Durchſchnitten und den Aufriſſen der zwei Seitenwände, in denen ſich Öffnungen befinden, vorgeſtellt iſt.

A der Aſchenherd, B der Feuerherd, C ein Gewölbe aus feuerfeſten Ziegeln, E die Scheidungsmauer zwiſchen dem Herd und dem Ofen, gleichfalls aus feuerfeſtem Material; F die Thür des Feuerherdes, G die Aſchenthüre, H eine Seitenöffnung im Niveau der Sohle, J eine Thüre in demſelben Niveau an dem dem Feuerherd entgegengeſetzten Ende, J' der Anfang der zwei Verzweigungen der Eſſe, die ſich in dem Hauptſchlauche K vereinigen; L ein um ſeine Are beweglicher Rollſtab, der auf 2 unter der vordern Thüre eingeſetzten Hebeln ruht und zum Auflegen des langen und ſchweren Gezähes dient, mit dem die Maſſe umgerührt und ausgezogen wird; M ein Rahmen aus Blech, 6 Zoll hoch, der auf einer gußeiſernen Platte ruht, und dazu dient, um die aus dem Ofen fließende Soda aufzunehmen.

Um eine erſte Operation vorzunehmen, läßt man den Ofen ſehr allmälich anwärmen, indem man die Temperatur ſo weit erhöht, bis die inneren Wände lebhaft roth glühen; man öffnet dann die Seitenthüre, und beſchickt durch dieſe den Ofen, indem die Mengung durch zwei Arbeiter eingeſchaufelt wird, während ein Dritter dieſelbe auf der Sohle regelmäßig ausbreitet, mittelſt der Scharre P, O, Fig. 16, Taf. 221, die auf den Rollſtab L geſtützt, durch den ganzen Ofenraum hin und her gezogen wird. Während der Beſchickung des Ofens ſchließt man zum Theil das Regiſter R der Eſſe, damit nicht ein Theil des ſtaubigen Gemenges durch den ſtarken Luftzug fortgeführt werde.

Sobald die Mengung ausgebreitet iſt, ſchließt man die Thüre, öffnet das Regiſter und läßt die Maſſe ſich erhitzen, die zuerſt an der Oberfläche zuſammen zu backen anfängt. Man rührt dann von Zeit zu Zeit langſam (damit der Staub ſich nicht aufhebe und in die Eſſe ziehe) mit der Scharre, um die Oberflächen zu erneuern; die Zuſammenbackung verbreitet ſich immer mehr, und

die Maſſe wird teigig; bald entwickeln ſich immer häufiger Blaſen von Kohlenoxydgas, das zugleich mit dem Schwefel- und Kohlenwaſſerſtoffgas, die ſich entwickeln, auf der Oberfläche der Maſſe verbrennt. Die Mengung wird nun beſtändig umgerührt, damit die Kalzinirung in den bereits geſchmolzenen Theilen nicht zu ſtark werde; die Maſſe wird immer flüſſiger, wobei die Flammen der Gasarten mehr und mehr abnehmen und endlich ganz aufhören. In dieſem Zeitpunkte erſcheint die Soda durchaus gleichartig und gleichmäßig flüſſig, und ſie wird nun ohne Zögerung mit der breiten Schaufel G, die durch die ganze Länge des Ofens hindurch reicht, aus dem Ofen gezogen, wo ſie flüſſig zwiſchen dem Rollſtab und der Stirnwand, die zu dieſem Behufe mit einer Gußeiſenplatte bekleidet iſt, herabläuft, und ſich in dem Rahmen M ausbreitet, wo ſie ſchnell zu einem heißen, etwa 5 Zoll dicken Kuchen erhärtet. Sobald der Ofen entleert iſt, wird er neuerdings für eine zweite Operation beſchickt, ſo daß dieſe Arbeit ununterbrochen Tag und Nacht fortgeht, bis nöthige Reparaturen eine Unterbrechung veranlaſſen; was übrigens auch für den Glauberſalzofen gilt.

Durch dieſes Verfahren erhält man aus:

1000	Pf.	ſchwefelſauren Natrons,
1000	»	kohlenſauren Kalks, und
550	»	Kohle, zuſammen aus
2550	Pf.	
1530	»	an roher Soda. Dieſe ſelbſt liefert 900 Pf. kryſtalliſirten Natrons und 1000 Pf unauflöslichen Rückſtand.

Nach den chemiſchen Äquivalenten ergeben ſich für das Verhältniß der Materien:

2	Atome	trockenes ſchwefelſaures Natron oder	= 41
3	»	kohlenſauren Kalk	= 44
18	»	Kohle	= 15
			100

Daraus entſtehen

2	Atome	trockenes kohlenſaures Natron oder	= 30
1	»	Kalk	= 29.5
2	»	Schwefelkalzium	
2	»	Kohlenoxyd	= 40.5
			100.0

Bei dieſem Prozeſſe kann man alſo annehmen, daß ſich bei der höheren Temperatur aus dem Glauberſalz und einem Theil der Kreide ſchwefelſaurer Kalk und ſchwefelſaures Natron bilden, die jedoch, in Waſſer aufgelöſt, wieder in ſchwefelſaures Natron und kohlenſauren Kalk zurückgehen würden, wenn nicht Kohle vorhanden wäre, um den ſchwefelſauren Kalk in Schwefelkalzium zu verwandeln. Würden jedoch zu dieſer Bildung des Schwefelkalziums nur zwei Atome kohlenſaurer Kalk vorhanden ſeyn, ſo würde bei der Auflöſung in Waſſer das Schwefelkalzium durch das kohlenſaure Natron zerſetzt werden, und man hätte wieder kohlenſauren Kalk und Schwefelnatrium. Dieſes findet aber nicht Statt, wenn ſtatt 2 Atomen 3 Atome kohlenſaurer Kalk genommen werden, weil dann 1 Atom kohlenſaurer Kalk übrig bleibt, der in Verbindung mit den 2 Atomen des Schwefelkalziums eine im Waſſer unauflösliche Verbindung darſtellt. Das gebildete kohlenſaure Natron löſt ſich alſo aus der rohen Soda allein auf, indem es ganz der Reaktion des gebildeten Schwefelkalziums entgeht. Es ergibt ſich hieraus, wie auf den genauen Verhältniſſen der Materien eigentlich das Gelingen dieſes Prozeſſes beruhe. Was die Kohle betrifft, ſo wird ihre Menge größer genommen, als das chemiſche Äquivalent erforderte, um den Verluſt zu erſetzen, der durch ihr Verbrennen während der Operation entſteht. Die gewonnene rohe Soda enthält ein wenig Schwefelnatrium, das mit der Zeit, ſo wie bei der Raffinirung in ſchwefel- oder ſchwefligſaures Natron übergeht. Iſt die Soda im Ofen gehörig erhitzt worden, und war die Menge des zugeſetzten Kalks nicht zu gering, ſo entſteht wenig oder gar kein Schwefelnatrium. Bei dem angegebenen Verhältniſſe wird vorausgeſetzt, daß das ſchwefelſaure Natron vollkommen trocken ſey, und die Kohle ſo viel Feuchtigkeit enthalte, als ſie bei gewöhnlicher Aufbewahrung im Magazine enthält.

Noch ſind über dieſe Operation folgende Bemerkungen beizufügen. Es iſt vortheilhaft, die Dimenſion des Sodaofens ſo groß als möglich zu machen, ſo weit es nämlich die Nothwendigkeit, das Gezähe in den Ofen einzuführen und zu handhaben, geſtattet. Man gibt ihm gewöhnlich 10 Fuß Länge auf $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß Breite; der Ofen muß gut ziehen, lieber zu viel als zu we-

nig. Bei der Heizung legt man nicht auf einmal zu viel Brennſtoff auf, ſondern wenig und öfter; man verhindert dadurch die Verlegung des Roſtes, und erhält dadurch ein lebhafteres, leichter zu dirigirendes Feuer. Da bei dem beſchriebenen Ofen dadurch, daß ſich die Arbeitsöffnung an der Stirnwand befindet, die Länge des Ofens von der Länge des Gezähes abhängig iſt, mit der Länge des Ofens aber der Brennſtoffaufwand ſich vermindert; ſo iſt es bei einem größeren Betriebe zweckmäßig, bei größerer Länge mehrere Arbeitsöffnungen in der langen Seite anzubringen, wobei man dem Ofen auch eine größere Breite geben kann. Von dieſer Art iſt der in der Fig. 6, Taf. 222 im horizontalen Durchſchnitte dargeſtellte Ofen. A, B, C ſind hier die Arbeitsöffnungen, an denen die Arbeiter beſtändig das Umrühren beſorgen, die Maſſe bearbeiten und ſie in die vorgeſetzten Rahmen oder Schüſſeln ausziehen können. Ein ſolcher Ofen hat bis 20 Fuß Länge auf 10 Fuß Breite.

Bei einer zu ſtarken Beſchickung des Ofens wird die Einwirkung der Materien auf einander verzögert, indem ein Theil derſelben zu viel Zeit braucht, ehe er flüſſig wird; iſt die Beſchickung zu ſchwach, ſo verliert man ebenfalls an Zeit und Brennſtoff, weil der Ofen öfter auskühlt, auch verflüchtigt ſich dabei mehr Alkali. Eine Quantität von 500 Kilogr. der Beſchickung auf einmal ſcheint für die angegebenen Verhältniſſe des Ofens am paſſendſten. Dieß gibt beiläufig auf ein Quadratmeter der Sohle 120 bis 130 Kilogr. der Beſchickung mehr oder weniger, je nachdem dieſelbe mehr oder weniger ſchmelzbar iſt. Durch einen Rückhalt des ſchwefelſauren Natrons an Kochſalz wird die Schmelzbarkeit befördert.

Das Umrühren der Materien in der erſten Zeit muß vermieden werden, weil es das Flüſſigwerden mehr verzögert als beſchleunigt. Wenn daher der Ofen beſchickt und das Gemenge gleichmäßig ausgebreitet iſt, ſo muß man abwarten, bis die Oberfläche zu fließen anfängt; man furcht ſie ſodann, was man von Zeit zu Zeit wiederholt, bis mehr als die Hälfte der Maſſe in Fluß zu kommen anfängt; ſobald dieſer Punkt eintritt, rührt man dann öfter; iſt die Maſſe etwa zu zwei Drittheilen geſchmolzen, ſo wird ſie unaufhörlich gerührt. Gegen das Ende mengt man ſie ſo genau als möglich unter einander. In der erſten Zeit ſchürt man das Feuer mit der größten Lebhaftigkeit, und unterhält es bis zum Fluſſe von

den zwei Drittheilen der Masse, in welchem Zeitpunkte dann die vollständige Flüssigwerdung mehr durch das fleißige Rühren als durch Erhöhung der Temperatur erreicht werden muß, weil sich sonst in diesem Zeitpunkte viel Alkali verflüchtigt, weßhalb man auch hier das Feuer etwas mäßigt, und durch lebhaftes Rühren den völligen Fluß so schnell als möglich herzustellen sucht. Läßt man die flüssige Masse etwas länger im Ofen, so vermindert sich das Aufblähen, und sie wird dünnflüssiger, so daß man, je nach der Zeit des Ausziehens, ein mehr schwammiges oder mehr kompaktes Produkt erhält. Das Pulverisiren und Auslangen dieser letztern Soda ist jedoch schwieriger.

Enthält das zur Operation verwendete schwefelsaure Natron noch 10 bis 12 Perzent unzersetztes Kochsalz, wie dieses in Frankreich für die zunächst für Bleichereien fabrizirte Soda der Fall ist; so zerfällt diese Soda an feuchter Luft von selbst zu Pulver, und läßt sich daher leicht auslangen, ohne vorhergehende Pulverisirung.

Die durch diesen Prozeß gewonnene rohe Soda enthält, wie oben erwähnt, in 1530 Theilen 1000 Theile unauflöslichen (aus Schwefelkalzium mit überschüssigem Kalk bestehenden) Rückstand, oder in 100 Theilen nahe 35 Theile trockene Soda, und ist in diesem Zustande in den Seifensiedereien und Bleichereien verwendbar. Da jedoch in vielen Fällen ein reines kohlensaures Natron erforderlich ist, so wird dasselbe durch das Raffiniren der rohen Soda dargestellt, die für diesen Zweck aus Glaubersalz bereitet ist, welches keinen Rückhalt an Kochsalz mehr hat.

Das Raffiniren der Soda ist ein einfacher Prozeß, der aus dem Auslangen, Eindicken der Lauge, Abtrocknen und Kalziniren besteht. Zu diesem Behufe wird die rohe Soda gepulvert (mittelst der oben erwähnten senkrechten Mühlsteine aus Gußeisen oder Granit) und durch ein Sieb von Eisendraht geschlagen. Das Auslangen geschieht am besten auf dieselbe Art, als dieses bereits bei der Bereitung der Pottasche (Art. Kali) oder beim Auslaugen der Alaunerze (Art. Alaun) beschrieben worden, oder in den Salpetersiedereien gebräuchlich ist. Man stellt vier, mit Blei ausgefütterte Kästen auf, die mit der gepulverten Soda zum Theil gefüllt werden, und operirt so, daß das reine Wasser in den er-

sten Kasten, die das bereits am meisten erschöpfte Mark enthält, aufgegossen wird, die hier abgezogene Lauge nach und nach in die übrigen Kästen, die immer reicheres Mark enthalten, gelangt, bis sie in den letzten mit frischer Soda gefüllten Kasten gelangt, aus dem sie als siedwürdig abgezogen wird. Ist das Mark des ersten Kastens erschöpft, so wird dieser mit neuer Soda gefüllt, und tritt nun an die Stelle des vierten Kastens, während der zweite nun an die Stelle des ersten tritt, der dritte an die Stelle des zweiten u. s. f. Die in den ersten Kasten eingefüllte gepulverte Soda wird mit dem Vierfachen ihres Gewichtes Wasser eingerührt; man läßt die Mischung $1^1/_2$ Stunde sich setzen, und zieht dann die klare Flüssigkeit durch einen Hahn, der in derjenigen Höhe des Kastens angebracht ist, bis zu welcher der Bodensatz sich anhäuft, ab. Der Kasten, der jedesmal das schwächste Mark enthält, wird so lange (drei- bis viermal) mit reinem Wasser aufgegossen, bis die abfließende Lauge nur noch einen Grad Baumé zeigt, worauf das Mark ausgehoben und auf die Seite geschafft wird. Die auf diese Art erhaltenen Laugen haben eine Dichtigkeit von 18 bis 20 Grad B. Übrigens wird zu dieser Auslangung, sie mag auf diese oder irgend eine andere Art geschehen, blos kaltes oder laulichtes Wasser verwendet, da siedendes Wasser eine Auflösung von Schwefelkalk begünstigen würde.

Das Abdampfen der Lauge kann zweckmäßig in einem Sudapparate geschehen, nach der Einrichtung des bereis im Art. Kali beschriebenen und in der Fig. 16, Taf. 151 dargestellten. Der erste Kessel C, welcher unmittelbar über dem Feuer steht, und tiefer ist als die folgenden, ist von starkem Eisenblech, mit stark nach einwärts gewölbtem Boden, damit sich an den Seiten, die auf dem Mauerwerk aufruhen, also nicht dem Feuer unmittelbar ausgesetzt sind, das Salz präzipitiren könne, ohne zu festen Rinden zusammen zu backen; der zweite Kessel, gleichfalls von Eisenblech, aber weniger stark, hat eine Tiefe von 12 bis 15 Zoll; der dritte kann aus Blei bestehen, durch Platten von Eisenblech unterstützt; eben so auch noch ein vierter, der bis zum Reservoir E noch nach dem dritten A angebracht seyn kann. Diese Kessel werden durch den abziehenden Rauch erhitzt, und konzentriren vorläufig die Lauge, bevor sie in den ersten oder Präzipitirkessel

fließt; in denſelben ſetzen ſich auch kohlige und fremde Theile, welche die Lauge enthielt, oder welche ausgeſchieden werden, indem die ätzenden Theile des Natrons durch die an der Luft vorgehende Aufnahme von Kohlenſäure in kohlenſaures Natron übergehen.

In dem Maße, als in dem erſten Keſſel ſich das kohlenſaure Natron, mit veränderlichen Mengen von ſchwefelſaurem und ſalzſaurem Natron präzipitirt, wird es mit einer Kelle ausgenommen, und zum Austropfen auf eine geneigte und mit Bleiblech überzogene Fläche gelegt, die an den Rand des Keſſels angelehnt iſt. Nach dem Austropfen wird es auf einer bleiernen Platte aufgehäuft, wo es noch vollends mit Kohlenſäure aus der Luft ſich ſättigt.

Das kohlenſaure Natron wird nun in einen Reverberirofen gebracht, der mit Kokes oder Holzkohlen anfangs ſehr mäßig geheizt wird, um das Zuſammenbacken des Salzes und deſſen Anhängen an die Sohle in feſter Rinde zu vermeiden. Man rührt dabei beſtändig um, um die Oberfläche zu erneuern; endlich, wenn die Abtrocknung vollſtändig zu ſeyn ſcheint, feuert man ſtärker, bis das Salz rothglühend wird, und ſo die organiſchen Theile verbrennen, die es verunreinigen würden. Iſt das Salz hinreichend trocken und weiß, was man an einer herausgenommenen Probe erkennt, ſo zieht man es aus dem Ofen, und läßt es auf einer Bleiplatte erkalten, bevor man es einpackt. Iſt der Ofen etwas abgekühlt, ſo wird er mit einer neuen Quantität beſchickt. Dieſes kalzinirte kohlenſaure Natron kommt als raffinirte Soda, Sodaſalz (Sel de soude) in den Handel. Es dient vorzüglich für Leinenbleicherei, für Waſchanſtalten, in der Färberei und in der Fabrikation von Scheibenglas und Glasſpiegel.

Aus dieſem Sodaſalze kann leicht das kryſtalliſirte kohlenſaure Natron (Cristaux de soude) dargeſtellt werden, indem man daſſelbe in ſo viel Waſſer, das man in einem kupfernen Keſſel vorher zum Sieden gebracht hat, auflöſt, daß die Auflöſung 30° B. zeigt. Man nimmt nun mit dieſer eine Art von Klärung vor, indem man $^1/_{1000}$ des Salzgewichtes gebrannten Kalk in der Flüſſigkeit gut einrührt, die man dann erkalten und ſich gut ſetzen läßt. Iſt die Temperatur der Lauge auf 60 bis 70° C. herabgekommen, ſo zieht man das Klare mittelſt eines 6 bis 7 Zoll über

dem Boden angebrachten Hahns in flache irdene Schüſſel ab, die man auf Geſtellen an einem kühlen Orte aufſtellt. Nach 24 oder 48 Stunden, je nach der niedrigen Temperatur und dem mehr kohlenſauren Zuſtande des Salzes, iſt die Kryſtalliſation hinreichend vorgeſchritten, und die Mutterlauge, die zur Auflöſung des neuen Salzes dient, wird abgegoſſen. Iſt letztere zu gefärbt oder zu ätzend, ſo dämpft man ſie bis zur Trockene ab, um ſie als eine mindere Qualität zu verwenden.

Sind die Kryſtalle ſo viel möglich abgetropft (was in 12 bis 24 Stunden der Fall iſt), ſo erhitzt man in einem Keſſel Waſſer bis auf etwa 70°, und taucht nach und nach die Schüſſeln einige Sekunden lang in daſſelbe, wodurch ſich das Salz, indem es an den Wänden ſchmilzt, in einem Kuchen los löſt, den man auf die Querleiſten eines Geſtelles von weißem Holze auflegt. Hier tropfen die Kryſtalle (in eine untere Rinne) noch vollends aus, und trocknen an der Oberfläche. Bevor jedoch dieſe zu efflorescziren anfängt, wird jeder Kuchen in drei oder 4 Stücke zerſchlagen, worauf man ſie in Fäſſern von weißem Holze verpackt.

Auch aus der rohen Soda läßt ſich unmittelbar das kryſtalliſirte kohlenſaure Natron nach folgender Weiſe darſtellen. Man pulvert, wie gewöhnlich, die rohe Soda, vermengt ſie dann auf 100 Theile ihres Gewichtes mit 15 Theilen Sägeſpäne oder trockener Blätter, getrockneter Weintreſtern, oder auch mit Kohlenpulver, bringt die Mengung in einen bis zur anfangenden Rothglühhitze geheizten Reverberirofen mit ebener Sohle in einer Schichte von $1^1/_2$ bis 2 Zoll hoch; man rührt gut mit einer Scharre um, bis die aus den vegetabiliſchen Subſtanzen entſtandene Kohle verbrannt iſt. Man zieht dann die pulverige Maſſe aus dem Ofen. Die Temperatur darf dabei die anfangende Glühhitze (etwa die Schmelzhitze des Bleies) nicht viel überſteigen, weil bei vollſtändigem Glühen der Schwefel, deſſen Entfernung zum Theil der Zweck dieſer Operation iſt, das Natron nicht verläßt. Bei dieſem Prozeſſe iſt die Soda nicht bloß entſchwefelt, ſondern auch vollſtändiger kohlenſauer geworden. Die Laugen aus ſo behandelter roher Soda geben nach dem vorher beſchriebenen Verfahren weiße, für den Handel geeignete, Kryſtalle.

Da das kryſtalliſirte Salz über 62 Perzent Waſſer enthält,

ſo wird es, zumal für den weiteren Transport, auch trocken dargeſtellt (trockenes kohlenſaures Natron, Carbonate sec). Man erwärmt zu dieſem Behufe die kryſtalliſirte Soda in einem flachen Keſſel, wo ſie ſchmilzt und abtrocknet; indem man ſie dabei ununterbrochen mit Scharre und Schaufel bearbeitet, verwandelt ſie ſich in Pulver, das nach der Abkühlung in Fäſſern von weißem Holze verpackt wird.

Außer dem bisher beſchriebenen Prozeſſe von Leblanc und Dizé ſind noch folgende praktiſch und unter Umſtänden vortheilhaft ausführbar.

a) Mittelſt Schwefelnatrium.

Man verwandelt das Glauberſalz in Schwefelnatrium. Zu dieſem Behufe vermengt man 20 Gewichtstheile gepulvertes Glauberſalz mit wenigſtens 3 Theilen Kohlenpuloer, und glüht die Mengung in einem Reverberirofen aus. Es entwickelt ſich viel Kohlenoxydgas, und es bleibt das Schwefelnatrium zurück. Man löſt dieſes in Waſſer auf, und ſetzt die Auflöſung mit kohlenſaurem Gas in Berührung. Das Schwefelnatrium geht nun ganz in kohlenſaures Natron durch ein Übermaß von Kohlenſäure über; die große Menge von Schwefelwaſſerſtoffgas, die ſich dabei entwickelt, kann man zum Verbrennen in den Feuerherd leiten, wo die entſtehende ſchwefelige Säure durch die Eſſe abgeführt wird. Das kohlenſaure Gas, das mit der Auflöſung in Berührung geſetzt wird, verſchafft man ſich auf eine der ſchon früher angegebenen Arten (Art. Kohlenſäure). Das Schwefelnatrium kann auch fein zertheilt und feucht in verſchloſſenen Käſten oder Räumen ausgebreitet, der Einwirkung der Kohlenſäure ausgeſetzt werden, was den Vortheil hat, für letztere keinen Druck anwenden zu müſſen. Da bei dieſem Prozeſſe ein Überſchuß von Kohlenſäure zur Bildung des Salzes vorhanden ſeyn muß, ſo wird es doppelt kohlenſauer; man reinigt es durch Kryſtalliſation, und kalzinirt es leicht in einem Ofen, wo es in kohlenſaures Natron übergeht; es enthält noch etwas ſchwefelſaures und ſchwefeligſaures Natron.

Das Schwefelnatrium kann ſtatt der Kohlenſäure auch mit Holzeſſig zerſetzt werden. Man löſt das Schwefelnatrium in dem ſechsfachen Gewichte heißen Waſſers auf, und verſetzt die

Auflöſung mit der Holzſäure (die dazu im ungereinigten Zuſtande dient) bis die Säure etwas vorſchlägt. Die vom ausgeſchiedenen Schwefel abgeſeihte Lauge wird, um den Schwefelwaſſerſtoff abzuſcheiden, eine Zeit lang geſotten, bis zur Trockene abgedampft, und das erhaltene holzſaure Natron auf die in dem nachfolgenden Prozeſſe beſchriebene Weiſe im Reverberirofen ausgeglüht.

3) Durch holzſauren Kalk.

Auch das folgende Verfahren iſt für den Fall, als man die Holzſäure in einer eigenen Verkohlungsanſtalt als Nebenprodukt gewinnt, mit Vortheil ausführbar. Man ſättigt die Holzſäure (die hier ebenfalls in dem rohen, mit Theer verunreinigten Zuſtande angewendet wird) mit Kalk, indem man die in einem Keſſel von Gußeiſen erwärmte Flüſſigkeit ſo lange mit fein gepulvertem kohlenſauren Kalke verſetzt, als noch ein Aufbrauſen entſteht; den entſtandenen Theerſchaum ſchöpft man ab. Auf der anderen Seite bereitet man mit heißem Waſſer eine konzentrirte Auflöſung von Glauberſalz, in dem gehörigen, durch die Menge des aufgelöſten kohlenſauren Kalks gegebenen, Verhältniſſe (auf 48 Theile kohlenſauren Kalks, 67 Theile trockenes ſchwefelſaures Natron), und gießt die Auflöſung unter Umrühren in den Keſſel. Nach einigen Minuten Siedens deckt man das Feuer und läßt den Niederſchlag ſich ſetzen; nimmt dann den gefällten Gips mit einem Schaumlöffel von dem Boden des Keſſels, belebt das Feuer neuerdings und ſetzt die Abdampfung fort, indem man den gefällten Gips wieder herausnimmt. Iſt die Lauge bis zu 25° B. konzentrirt, ſo überſchöpft man ſie in einen Behälter, in welchem man ſie der Ruhe überläßt, damit der Gips ſich noch weiter ausſcheide; worauf man die Lauge klar abzieht, ſie bis zur Syrupskonſiſtenz eindickt, und in Formen mit beweglichen Seiten, deren Flächen man eingefettet hat, eingießt. Man erhält hier nach dem Erkalten harte Brote, die man in grobe Stücke zerſchlägt, um ſie zu kalziniren.

Dieſe Kalzinirung nimmt man in einem flachen gußeiſernen Keſſel vor, in den man, nachdem er vorläufig erhitzt worden, die Stücke des eſſigſauren Salzes nach und nach einträgt, um das ſtarke Aufblähen abzuwarten; ſo wie die Abtrocknung vor-

ſchreitet, verſtärkt man das Feuer. Es entwickeln ſich bald die Theerdämpfe, die ſich entzünden laſſen; man rührt dabei das Salz beſtändig unter einander, damit die Verbrennung ſich gleichmäßig verbreite, und um das Anlegen der Salzrinden zu vermeiden. Hat die Maſſe hinreichend roth geglüht, ſo daß man ſicher iſt, daß keine unverkohlten Theertheile mehr vorhanden ſind, ſo zieht man die pulverige oder in ſchwammigen Stücken zuſammengebackene Soda aus dem Keſſel in eine Schüſſel von Blech, und trägt neuerdings eſſigſaures Salz ein.

Wenn dieſe Soda noch Gips enthält, ſo entſteht bei ihrer Auflöſung wieder eine Zerſetzung des letzteren durch das kohlenſaure Natron, indem wieder ſchwefelſaures Natron und kohlenſaurer Kalk ſich bilden, ſo daß der Gehalt jener Soda durch dieſen Gipsgehalt verſchlechtert wird. Es kommt daher bei dieſem Prozeſſe vorzüglich darauf an, ſo viel wie möglich den Rückſtand an Gips aus der Lauge zu entfernen. Zu dieſem Behufe iſt es zweckmäßig die Abdampfung der Lauge, nachdem dieſelbe aus dem Keſſel, in welchem die erſte Ausſcheidung des Gipſes bewerkſtelligt worden, abgezogen worden iſt, in einem ſolchen Abdampfofen vorzunehmen, wie derſelbe im Art. Abdampfofen beſchrieben und in der Fig. 7, Taf. 2 vorgeſtellt worden iſt, wo nämlich das Feuer über die Oberfläche der Flüſſigkeit hinſtreicht, der Boden des Gefäßes ſelbſt aber nicht erhitzt wird, was die Folge hat, daß während des Abdampfens die ſich ausſcheidenden Stoffe ſich ruhig zu Boden ſetzen, und hier ungeſtört anhäufen. Man ſetzt in dieſen Ofen den vierſeitigen Keſſel von Blei ein, von einer Dicke, daß der Quadratfuß etwa 5 Pf. wiegt, und gibt ihm eine Tiefe von etwa 3 Fuß. Hat die Lauge in dieſem Ofen eine Dichtigkeit von etwa 1.3 erreicht, ſo hebt man die klare Flüſſigkeit mit einer Pumpe in eiſerne flach gewölbte Abdampfkeſſel und dampft ſie hier unter ſtetem Rühren bis zur Trockene ab.

4) Mittelſt Kupferoxyds.

Eine neue Methode zur Darſtellung des Natrons aus dem Schwefelnatrium iſt von Herrn Prückner bekannt gemacht, und in Schweigger Seidel's neuem Jahrbuche der Chemie und Phyſik, VII. Bd. S. 102 ausführlich beſchrieben worden. Sie be-

ruht auf der Zerſetzung des Schwefelnatriums durch Kupferoxyd, und beſteht im Weſentlichen in Folgendem.

Das Glauberſalz wird auf die ſchon erwähnte Art durch Glühen mit Kohle in Schwefelnatrium verwandelt. (Hr. Prückner verrichtet das Ausglühen und Schmelzen in irdenen Tiegeln, die in einem Reverberirofen eingeſetzt werden, der durch das abziehende Feuer einen Keſſel mit Waſſer erhitzt). Das Schwefelnatrium wird zerkleinert und in dem ſechsfachen Gewichte heißen Waſſers aufgelöſt. Die Flüſſigkeit wird in hölzerne, mit Eiſenblech ausgefütterte Bottiche abgelaſſen, wo man ſie zum Klären 24 Stunden lang in Ruhe läßt. Die geklärte Lauge wird in einem reinen eiſernen Keſſel zum Sieden gebracht, und nun unter öfterem Umrühren ſo viel Kupferoxyd hinzugefügt, bis eine Probe der Lauge eine ſchwefelſaure Kupferauflöſung oder eine Bleiauflöſung nicht mehr braun (durch unzerſetztes Schwefelnatrium), ſondern erſtere rein hellblau und letztere weiß niederſchlägt. Iſt dieſer Zeitpunkt eingetreten, ſo wird noch etwas Kupferoxyd hinzugefügt, noch $^1/_4$ Stunde fort gekocht, und das Ganze wieder in die Klärbottiche gebracht. Auf 100 Theile trockenes ſchwefelſaures Natron ſind etwa 60 Theile Kupferoxyd erforderlich.

Aus den Klärbottichen wird die Lauge von dem zu Boden geſetzten Schwefelkupfer abgezogen, letzteres nachgewaſchen und die geſammte Lauge in gußeiſernen Keſſeln bis zu 1.41 — 1.48 ſpez. Gew. abgedampft, dann wieder in die Klärbottiche gebracht, und hier 24 bis 48 Stunden (je nach der Witterung) der Abkühlung und Ruhe überlaſſen. Dabei kryſtalliſirt das unzerſetzte ſchwefelſaure Natron, von dem dann die Lauge abgezogen und in denſelben Keſſeln vollends bis zur Trockene abgedampft wird, wobei man die innere Fläche des erhitzten Keſſels vorher mit etwas Harz ausſtreichen ſoll, damit ſich das trockne Salz leichter von den Keſſelwänden ablöſe. Man erhält auf dieſe Art von 100 Theilen trocknen ſchwefelſauren Natrons gegen 65 Theile dieſes trockenen Ätznatrons oder Natronhydrats, das außer einer geringen Menge kohlenſauren Natrons noch etwa 6 bis 8 Perzent ſchwefelſaures Natron enthält.

Dieſes Produkt iſt zwar ſchon an und für ſich, zumal für

Seifensiedereien und Glasfabriken, ein sehr brauchbarer Artikel; will man es jedoch in kohlensaures Natron verwandeln, so läßt sich dieses leicht bewirken, indem man es, mit Kohlenpulver oder Sägespänen gemengt, in einem Kalzinirofen ausglüht, nach der bereits oben angegebenen Weise, worauf man dann auflösen, abdampfen, und das kohlensaure Natron krystallisirt anschießen lassen kann.

Als das Kupferoxyd oder Oxydul, das zu diesem Prozesse dient, kann man am besten den Kupferhammerschlag, wie er bei den Kupferschmieden abfällt, verwenden, indem man ihn glüht, in Wasser ablöscht, und auf einer Mühle in feines Pulver verwandelt. In Ermangelung dieses Materials verschafft man sich, nach Hrn. Prückner, das Oxyd, indem man Rosettenkupfer oder altes Kupferblech auf dem Herde des Ofens zum Glühen bringt und glühend in bloßem Wasser, oder besser in einem nur etwa 2% salpetersaures Natron (Chilisalpeter) enthaltendem Wasser ablöscht, wobei das gebildete schwarze Oxyd abspringt, was man so oft wiederholt, bis das Metall sämmtlich oxydirt ist. Das Oxyd wird gesammelt, gröblich gepulvert und naß auf einer Farbmühle zu einem Brei zerrieben, der dann sogleich anwendbar ist.

Das Schwefelkupfer, das bei diesem Prozesse entfällt, wird, nachdem es ausgewaschen, getrocknet, mit einem Sechstel seines Gewichts gepulverten Schwefels gemengt, und in irdenen Tiegeln, die 15 bis 20 Pf halten, ausgeglüht. Dieses Schwefelkupfer kann entweder auf gewöhnliche Weise auf Kupfervitriol, oder mittelst Holzsäure auf essigsaures Kupfer verwendet werden. Sonst kann das Schwefelkupfer mit Zusatz von altem Eisen geschmolzen, und so das metallische Kupfer wieder rein ausgeschieden werden, welches man dann auf die erwähnte Art für den folgenden Sodaprozeß neuerdings in Oxyd verwandelt.

Über die technisch merkwürdigen Natronsalze ist das Nöthige in anderen Artikeln behandelt.

Der Herausgeber.

Nickel.

Das Nickelmetall hat eine weiße Farbe, die zwischen jener des Silbers und Zinns etwa das Mittel hält, ist hart

und nimmt eine schöne Politur an; hämmerbar und streckbar; sehr strengflüssig, indem es erst bei einer Temperatur zwischen 150° bis 160° Wedgw. schmilzt. Es wird vom Magnete gezogen, ist auch selbst magnetisch. Sein spezifisches Gewicht ist 8.402 bis 8.932. Es gehört in so fern zu den edlen Metallen, daß sein Oxyd durch bloßes Glühen sich wieder zu Metall herstellt, auch das Metall an der, selbst feuchten, Atmosphäre bei der gewöhnlichen Temperatur sich nicht verändert; nur beim Erhitzen läuft seine Oberfläche, gleich dem Stahl, mit Farben an, und überzieht sich beim Glühen mit einem grünlich-grauen Oxyde. Reines Wasser wird von demselben nicht zerlegt, dagegen wird es von den meisten Säuren angegriffen und aufgelöst, indem es dabei von dem Sauerstoffe der Säuren oder dem des Wassers oxydirt wird. Das Nickel bildet ein Protoxyd und ein Peroxyd. Das Nickelprotoxyd erhält man durch Ausglühen des mittelst reiner oder kohlensaurer Alkalien aus einer Nickelauflösung erhaltenen Niederschlags in einem bedeckten Tiegel als ein dunkelaschgraues Pulver, das vor der Schmelztemperatur des Nickels ohne Zusatz eines Reduktionsmittels wieder den metallischen Zustand annimmt. Dieses Protoxyd oder Oxydul ist die Basis der Nickelsalze. Aus den Auflösungen dieser Salze bewirken Alkalien einen blaßgrünen Niederschlag, welcher Nickelprotoxydhydrat ist. Der durch Ammoniak bewirkte Niederschlag löst sich in einem Überschusse desselben wieder zu einer saphirblauen Flüssigkeit auf, die an der Atmosphäre durch Anziehen von Kohlensäure grün wird. Das Nickeloxyd gibt eine schmutzig isabellgelbe Emailfarbe, die kalihaltigen Glasflüsse werden davon saphirblau, die natron- oder boraxhältigen hyazinthroth gefärbt. Wird das kohlensaure Nickel anhaltend in Berührung mit der Luft erhitzt, so geht es allmälich in Nickelperoxyd über, das ein schwarzes, dem Manganoxyd ähnliches Pulver bildet, in der Glühehitze unter Entbindung von Sauerstoffgas wieder zu Protoxyd (und bei fortgesetzter Erhitzung zu Metall) wird, daher sich in Salzsäure unter Entwickelung von Chlorgas und in den übrigen Säuren unter Entwickelung von Sauerstoffgas auflöst.

Das Nickel kommt in der Natur hauptsächlich vor: in dem Kupfernickel, das im Wesentlichen eine Verbindung von Ar-

ſenik und Nickel (Arſenik-Nickel aus 43 Nickel und 57 Arſenik) iſt; außer dieſer Verbindung aber noch in veränderlichen, jedoch geringeren Mengen, Antimon, Eiſen, Kupfer, Blei, Kobalt, Schwefel enthält; als arſenikſaures Nickeloxyd in der Nickelblüthe, als Protoxyd im Nickelocher, als Peroxyd in der Nickelſchwärze. Die Nickelerze ſind gewöhnliche Begleiter der Kobalterze (Bd. VIII. S. 420), daher auf den Blaufarbewerken in bedeutender Menge die Kobaltſpeiſe abfällt (daſ. S. 432), welche hauptſächlich aus Arſenikkickel beſteht, und an die Hälfte des Gewichts an Nickel enthält.

Das Nickelmetall hat erſt in neuerer Zeit eine bedeutende Anwendung gefunden, indem es das Hauptmaterial für die Bereitung des Neuſilbers, Argentans oder Packfongs iſt, einer Legirung von Nickel, Kupfer und Zink, die eine ſilberweiße Farbe hat, und zur Verfertigung von allerlei Geräthen häufig verwendet wird.

Das Nickel wird aus dem Kupfernickel und aus der Kobaltſpeiſe, aus letzterer am häufigſten, dargeſtellt. Die dazu dienenden Verfahrungsarten ſind folgende:

1) Man pocht den Kupfernickel, reinigt ihn durch Waſchen von den erdigen Beſtandtheilen, röſtet ihn, anfangs bei mäßigem Feuer, um das Zuſammenſchmelzen zu vermeiden, und vermehrt die Hitze allmälich bis zum Rothglühen der Maſſe. Wenn die arſenikſauren Dämpfe ſich zu entbinden nachlaſſen, ſetzt man, um das gebildete arſenikſaure Salz zu zerſetzen, Kohlenpulver zu, worauf ſich neuerdings die arſenikſauren Dämpfe entwickeln, welcher Zuſatz von Kohle einige Mal wiederholt wird. Iſt der Arſenik endlich möglichſt entfernt, ſo löſet man die Maſſe in Königswaſſer auf. Die Auflöſung wird bei mäßiger Hitze bis zur Trockene abgedampft, und der trockene Rückſtand in Waſſer aufgelöſt, wobei arſenikſaures Antimon zurück bleibt. Man ſetzt nun der Flüſſigkeit allmälich und ſo lange eine Auflöſung von kohlenſaurem Natron hinzu, als ſich noch ein ungefärbter Niederſchlag bildet, der gleichfalls arſenikſaures Antimon iſt; man hört mit dem Fällungsmittel auf, wenn der Niederſchlag gefärbt zu werden anfängt, durch arſenikſaures Kobalt und Nickel. Die Auflöſung enthält nun noch die beiden letzteren Salze. Man verſetzt nun dieſelbe mit

einer Auflöſung von ſalzſaurem Eiſenoxyd (Eiſenchlorid), und fällt dann neuerdings mit kohlenſaurem Natron. Es ſchlägt ſich zuerſt ein gelblichweißes arſenikſaures Eiſenoxyd nieder, welchem, wenn, wie es ſeyn ſoll, ein Überſchuß des ſalzſauren Eiſenoxyds vorhanden war, noch ein Niederſchlag des gelbbraunen Eiſenoxydhydrats folgt.

Die Auflöſung enthält nun, nach der Entfernung der Arſenikſäure, nur noch ſalzſaures Kobalt- und Nickeloxyd. Man verſetzt ſie allmälich mit kohlenſaurem Natron, ſo lange ſich das roſenfarbige kohlenſaure Kobaltoxyd ausſcheidet, und bis der Niederſchlag durch Ausfällung von kohlenſaurem Nickeloxyd grünlich zu werden anfängt. Man nimmt daher von Zeit zu Zeit eine Probe der Flüſſigkeit, um zu unterſuchen, ob noch Kobaltoxyd aus derſelben gefällt wird; und wenn das nicht mehr der Fall iſt, hört man mit dem Zuſatz des kohlenſauren Natrons auf. Nachdem dieſer Niederſchlag, welcher aus Kobaltoxyd mit wenig Nickeloxyd beſteht, von der Flüſſigkeit abgeſondert worden, kocht man letztere mit einem Übermaß von kohlenſauerm Natron, wodurch das reine kohlenſaure Nickeloxyd ſich ausſcheidet.

2) Man pulvert die Kobaltſpeiſe, und röſtet ſie bei mäßiger Hitze bis zum Aufhören der Arſenikdämpfe. Man ſetzt dann der Maſſe eine Portion blanker Eiſenfeile oder Eiſenſpäne hinzu, ſo viel als nöthig, um den Arſenik der Speiſe in arſenikſaures Eiſenoxyd zu verwandeln, was durch die vorläufige Analyſe der Speiſe beſtimmt werden kann. Man löſet dann das Ganze in kochendem Königswaſſer auf, dampft zur Trockene ab, und löſet den trockenen Rückſtand in Waſſer, wo das arſenikſaure Eiſenoxyd in Menge liegen bleibt. Die abgegoſſene Flüſſigkeit wird, wie vorher, bis zur Erſcheinung der grünen Farbe des Niederſchlags mit kohlenſaurem Natron verſetzt. Zur Abſcheidung des Kupfers läßt man einen Strom Schwefelwaſſerſtoffgas durch die angeſäuerte Flüſſigkeit ſtreichen. Letztere enthält jetzt nur noch Kobalt und Nickel, welche wie in 1) geſchieden werden.

3) Man pulvert die Kobaltſpeiſe und vermengt ſie mit dem Doppelten des Gewichts Bleiglätte, bringt die Mengung in einen Schmelztiegel, den man ſchnell bis zum Rothglühen erhitzt. In dem Tiegel befinden ſich nach dem Erkalten drei Schichten der

geschmolzenen Masse. Die unterste ist Blei, die mittlere Arsenikkickel, die obere die Schlackendecke, welche die durch die Bleiglätte verglasten fremden Metalle, mit Einschluß des Kobalts, enthält. Sollte die neue Speise, das Arsenikkickel, etwa noch Kobalt enthalten, so müßte das Verschmelzen derselben mit einem oder zwei Theilen Bleiglätte wiederholt werden. Aus dem so gewonnenen reinen Kupfernickel kann nun das Nickel ferner nach einer der folgenden Methoden (4, 5, 6) geschieden werden.

4) Die vorigen Methoden sind von Berthier, die nachfolgende von Wöhler angegeben. Man vermengt einen Theil fein gepulverten Kupfernickel mit drei Theilen kohlensaurem Kali (Pottasche) und drei Theilen Schwefel. Man bedeckt den Tiegel und gibt zuerst gelinde Hitze, um das durch die Entwickelung der Kohlensäure entstehende Aufbrausen zu mäßigen. Man gibt dann mäßige Rothglühhitze, bis die Masse schmilzt Nach dem Erkalten zerstößt man die Masse, und löst sie in Wasser auf, wo ein metallglänzendes Pulver, arsenikfreies Schwefelnickel, zurückbleibt, während sich Schwefel-Arsenik-Kalium auflöst. Das Schwefelnickel wird mit warmen Wasser ausgewaschen, in konzentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Salpetersäure aufgelöst, und durch kohlensaures Kali oder Natron niedergeschlagen, wodurch man das kohlensaure Nickeloxyd erhält. Enthält das Erz Eisen, Kupfer und Kobalt, wie gewöhnlich, so bleiben diese Metalle mit dem Nickel in der Auflösung, und es müßte das Eisen durch kohlensaures Natron, das Kupfer durch Schwefelwasserstoff, und das Kobalt auf die in 1) erwähnte Weise ausgeschieden werden.

Man kann diese Methode mit jener in 3) verbinden, wodurch das Verfahren zur Anwendung im Großen sehr praktisch wird. Man stellt zuerst das reine Kupfernickel, nach 3), durch Verschmelzen der Kobaltspeise mit Bleiglätte her. Schmelzt dann dieses Arsenikkickel, nach 4), mit Pottasche und Schwefel, löset das daraus durch Auswaschen gewonnene Schwefelnickel in der mit Salpetersäure versetzten konzentrirten Schwefelsäure auf, und fället daraus durch kohlensaures Kali oder Natron das reine kohlensaure Nickeloxyd; oder man verwandelt durch Kalziniren das zur Trockene abgedampfte schwefelsaure Nickel in Nickeloxyd.

6) Nach Liebig röſtet man das Kupfernickel oder die Speiſe, wie gewöhnlich, vermengt ſie mit der Hälfte ihres Gewichtes Flußſpath (Fluorkalzium), bringt das Ganze in einen bleiernen Keſſel mit 3 oder $3^1/_2$ Theilen konzentrirter Schwefelſäure, und erwärmt es gelinde. Sobald die Mengung die Siedehitze überſtiegen hat, verdickt ſie ſich, weßhalb ſie ſorgfältig umzurühren iſt. Es entwickelt ſich eine große Menge Dämpfe vom Fluor-Arſenik, weßhalb die Operation unter einem ſehr gut ziehenden Rauchfang oder in einem eigens dazu eingerichteten Ofen vorgenommen werden muß. Wenn die Maſſe trocken iſt, wird ſie in Stücke zerbrochen nnd leicht in einem Reverberirofen kalzinirt, nur um die überflüſſige Schwefelſäure zu entfernen; ſie wird dann in warmem Waſſer aufgelöſt, der ſich ausſcheidende Gips abgeſondert, und dann die Flüſſigkeit, welche arſenikfrei iſt, aber noch die übrigen fremden Metalle enthält, zur Abſcheidung der letztern auf die vorige Weiſe behandelt.

Da für die Packfongbereitung ein Rückhalt an Kupfer, Eiſen ꝛc. unſchädlich iſt, ſo kann man für dieſen Zweck die ſchwefelſaure Auflöſung zur Trockne abdampfen, und aus dem trockenen Rückſtande das Nickeloxyd durch Kalziniren darſtellen.

Das auf eine oder die andere Art gewonnene Nickeloxyd oder kohlenſaure Nickeloxyd wird zu Metall hergeſtellt, entweder indem man es dem heftigſten Feuer eines Wind- oder Gebläſeofens in einem Graphittiegel mit einer ſtrengflüſſigen bleifreien Glasmaſſe oder mit Borax bedeckt, ausſetzt, wobei das metalliſche Pulver zuſammenſintert, oder, wenn das Feuer hinreichend ſtark iſt, zum Schmelzen gebracht wird; oder indem man es mit Kohlenpulver gemengt oder in einem mit Kohlenſtaub ausgefütterten Tiegel, ebenfalls mit einem Fluſſe bedeckt, ausglüht, oder indem man es in der Hitze mit Waſſerſtoffgas in Berührung ſetzt. Im letzteren Falle iſt eine geringere Hitze erforderlich. Man füllt das Oxyd in eine thönerne Röhre, die man zum Glühen bringt, und das Waſſerſtoffgas oder auch Kohlenwaſſerſtoffgas hindurch ſtreichen läßt. Man läßt dann die Röhre erkalten, bevor ſie ausgeleert wird.

Das Packfong oder Neuſilber, eine Legirung, die urſprünglich aus China ſtammt, wird in verſchiedenen Verhält-

niſſen von Nickel, Kupfer und Zink zuſammengeſetzt. Durch die Legirung mit Nickel wird das Kupfer weiß und klingend, ohne von ſeiner Dehnbarkeit zu verlieren. Dieſe Legirung läuft aber an der Luft ſtark an und bedeckt ſich mit Grünſpan, was jedoch durch Zuſatz von Zink vermieden wird, ſo daß dieſe dreifache Legirung ein ſilberweißes, dehnbares, an der Luft ziemlich beſtändiges Metall liefert, das eine ſchöne Politur annimmt, und zu mannigfachem Gebrauche das Silber erſetzen kann.

Zur Bereitung des Packfongs iſt hauptſächlich ein arſenikfreies Nickel erforderlich, wie es durch die im Vorigen angegebenen Methoden erhalten wird. Ein Rückhalt an Arſenik macht nicht nur das Nickel ſpröde, ſondern befördert auch die Oxydirbarkeit an der Luft. Auch Blei, Wismuth, Antimon und Zinn verringern die Dehnbarkeit des Metalls; nur das Eiſen, etwa bis zu 3%, verträgt ſich mit letzterem, und erhöht ſelbſt die weiße Farbe. Kupfer und Zink, die zur Legirung genommen werden, müſſen aus demſelben Grunde im reinen Zuſtande angewendet werden, beſonders wenn das Packfong, zu Geräthen verarbeitet, die möglichſte Dehnbarkeit beſitzen ſoll.

Die Verhältniſſe der drei Metalle in der Legirung ſind nach der Beſtimmung derſelben verſchieden. Die dem Anlaufen an der Luft, in Speiſen ꝛc. am wenigſten unterworfene, alſo zu Speiſegeräthen anwendbare Legirung beſteht aus 50 Theilen Kupfer, 25 Th. Nickel und 25 Th. Zink; eine andere aus 55 Th. Kupfer, 22 Th. Nickel und 23 Th. Zink. Die zum Walzen für Bleche geeignetſte beſteht aus 60 Th. Kupfer, 20 Th. Nickel und 20 Th. Zink. Zu Gußwaaren kann die letztere Legirung noch mit 3 Th. Blei verſetzt werden.

Die Schmelzung der Legirung geſchieht am beſten in Graphittiegeln, bei einer Beſchickung von 10 bis 15 Pfund. Man wärmt den Tiegel im Windofen bis zur Glühhitze an, bringt die Metalle in dem gehörigen Verhältniſſe ſchichtenweiſe hinein, und verfährt übrigens wie beim Schmelzen des Meſſings mit Zink (Bd. IX, S. 584). Iſt die Maſſe gehörig geſchmolzen, ſo wird ſie mit einer eiſernen Stange umgerührt und nach einiger Ruhe, unter den gewöhnlichen Vorſichten, wie beim Meſſinggießen in eine Gußflaſche ausgegoſſen, die aus zwei gußeiſernen Platten mit dazwiſchen

gelegten eisernen Schienen von 2 bis 3 Linien Dicke besteht, so daß eine Gußplatte von 12 bis 13 Zoll Länge und 8 bis 9 Zoll Breite erhalten wird. Diese Platte wird auf der Oberfläche gehörig gereinigt, die unganzen Stellen abgeschroten, dann wird sie auf dem Amboß überschlagen, geglüht, abermals und stärker gehämmert, und so für das weitere Auswalzen vorbereitet. (Vergl. Auberlen's Anleitung zur Bereitung und Benutzung des Neusilbers. Ulm. 1838.)

Der Herausgeber.

Öle.

Unter den Ölen begreift man zwei, von einander wesentlich verschiedene, Klassen von flüssigen, aus dem Pflanzenreiche stammenden, Körpern, nämlich die fetten Öle, und die ätherischen oder flüchtigen Öle. Beide sind, wie die meisten anderen Pflanzenstoffe, in ihren letzten Bestandtheilen Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff, mit oder ohne Sauerstoff, haben aber sonst in ihren übrigen Eigenschaften und ihrem Verhalten so wenig mit einander gemein, daß sie nur des zum Theil äußeren Ansehens und gemeinschaftlichen Namens wegen zu Einer Klasse von Körpern gerechnet werden.

Die fetten Öle.

Die fetten Öle sind Pflanzenfett, das bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre flüssig ist. Sie sind immer etwas zähflüssig, mehr oder weniger gefärbt, in Wasser unauflöslich, ohne besonderen Geruch, leichter als Wasser (spez. Gew. 0.912 bis 0.933), sieden erst bei 250° bis 260° R., werden aber zugleich dabei zersetzt, und entwickeln brennbare Gasarten, während das rückständige Öl seine Beschaffenheit verändert. Kommt das Öl mit glühenden Körpern in Berührung, so wird es in ölbildendes Gas und Kohlenwasserstoffgas zersetzt, worauf seine Eigenschaft als Leuchtmaterial zu dienen, beruht (Art. Gaslicht und Lampe). Im Alkohol sind die meisten fetten Öle nur in sehr geringer Menge auflöslich.

Die fetten Öle theilen sich in zwei Klassen, die sich dadurch von einander unterscheiden, daß die einen an der Luft immer

ſchmierig und klebend bleiben, ohne auszutrocknen; die anderen dagegen allmälich zu einer harz- oder kautſchukähnlichen Maſſe austrocknen. Erſtere ſind die nicht trocknenden, letztere die trocknenden fetten Öle.

Die näheren Beſtandtheile der fetten Öle ſind das Olein oder der Ölſtoff, und das Stearin oder Talgſtoff, wie bei den Talgarten (Bd. VIII, S. 326); nur iſt das Stearin hier in geringerer Menge, z. B. im Olivenöl zu 28, im ſüßen Mandelöl zu 24 Prozent vorhanden. Die trocknenden Öle ſcheinen das Olein in einer Beſchaffenheit zu enthalten, die von jener des Oleins in den nicht trocknenden Ölen verſchieden iſt. Mit den Alkalien verſeifen ſich die fetten Öle, wie die Talgarten, indem dabei die beiden Fettſäuren, Ölſäure und Stearinſäure, entſtehen, und ein neuer in Waſſer auflöslicher Stoff, das ſogenannte Ölſüß, Glycerine, gebildet wird (zu etwa 5 Prozent), ſ. Art. Seife). Von den nicht trocknenden fetten Ölen dienen die reinſten, wie das Olivenöl, zum Genuſſe, andere zur Beleuchtung; die trocknenden fetten Öle, wie das Leinöl, dienen für Firniß (ſ. d. Art.).

Während des Austrocknens dieſer Öle wird Sauerſtoffgas abſorbirt, und, zumal bei warmer Luft, eine höhere Temperatur bewirkt, die bis zur Selbſtentzündung gehen kann. Wenn ſo Baumwollſtoffe, Werg, Papier, Wolle ꝛc. mit ſolchem Öle getränkt an der Sonne erwärmt, und in Haufen bedeckt aufbewahrt werden, ſo tritt leicht eine ſolche Entzündung ein.

Die fetten Öle ſind als nähere Beſtandtheile in den Samen ſehr vieler Pflanzen in größerer oder geringerer Menge enthalten. Zu den ölreichſten gehören jene vom Lein, Hanf, Mohn, Mandeln, Nüſſen, Kürbiſſen, Weintrauben, Rüben, Rettig, Seſam, Ricinus ꝛc. Auch das Fleiſch einiger Früchte enthält fettes Öl, als der Oliven, Lorbeer- und Hartriegelbeeren. Aus dieſen Pflanzentheilen wird das Öl durch Auspreſſen gewonnen, indem die Samen gepulvert, in Tücher eingeſchlagen, und kalt oder erwärmt dem Drucke einer ſtarken Preſſe ausgeſetzt werden. Wir werden dieſes Verfahren näher betrachten, und zuerſt die Fabrikation des Olivenöls, als desjenigen, das unter den nicht trocknenden Ölen den erſten Rang einnimmt, und in ſüdlichen Län-

dern der Gegenstand einer ausgedehnten Industrie ist, dann jene der Öle aus den Samen angeben.

Das Olivenöl.

Das Olivenöl, durch Auspressen der Früchte des Ölbaumes (Olea europea), ist ein nicht trocknendes Öl, das, gut zubereitet und rein, eines der Öle ist, die sich am längsten unverändert erhalten; ob es gleich, mit geringerer Sorgfalt bereitet oder lange Zeit der Berührung der Luft ausgesetzt, seinen natürlichen süßen und angenehmen Geschmack in einen scharfen umändert, oder, durch Bildung von Fettsäuren, ranzig wird. Einige Grade über o R. fängt es an zu gerinnen, und weiße Körner von Stearine abzusetzen.

Die Olivenernte geschieht in den Monaten November und Dezember, wo die Früchte ihre gehörige Reife erlangt haben; im unreifen Zustande liefern sie nur ein scharfes und bitteres Öl; allzu reif geben sie ein zu fettes Öl, das leicht einen ranzigen Geschmack annimmt. Etwas vor der völligen Reife eingesammelt, behält das Öl, wie das von Aix, einen leicht bitteren Geschmack (goût de fruit), der in jenen Gegenden beliebt ist, und die gelbe Farbe des Ols zieht etwas in's Grünliche. Beim Einsammeln werden zuerst die abgefallenen Oliven aufgelesen, dann Tücher untergebreitet, und durch Anschlagen der Äste mit Stangen die übrigen abgeschüttelt. Da, wo mit mehr Sorgfalt verfahren wird, wie in der Gegend von Aix, pflückt man die Oliven mit den Händen ab, und sondert auch diese reinen Früchte von den von selbst abgefallenen, die zum Theil wurmstichig und beschädigt, nur eine geringere Qualität von Öl liefern. Die Olivenernte wird am besten bei trockenem Wetter vorgenommen.

Sind die Oliven gehörig in völlig reifem Zustande eingesammelt, so sollten sie auch sogleich zur Mühle gebracht werden, um das beste Öl zu liefern. Sind sie ein wenig vor der völligen Reife eingesammelt worden, so werden sie, wie dieses in Aix, Nizza, Marseille ꝛc. und an denjenigen Orten geschieht, wo man auf feine Qualität für Tafelöle sieht, an dem Tage, wo sie eingesammelt werden, auf Tücher ausgebreitet; Abends werden sie nach Hause gebracht, und neuerdings auf einem Breterboden in Lagen von

1 bis 1½ Zoll ausgelegt. In diesem Zustande bleiben sie, bis sie sich leicht zu runzeln anfangen, was in 24 bis 48 Stunden geschieht, je nach der Witterung und dem Grade ihrer Reife, worauf sie in die Mühle gebracht werden.

Für gemeine Öle, deren Verbrauch für Seifensiedereien und Fabriken verschiedener Art, so wie für die Beleuchtung sehr bedeutend ist, werden die Oliven in einem Keller oder in einer Remise, die mit einer 4 bis 6 Fuß hohen Mauer, mit Ausnahme der einen Seite, die zum Eingange dient, umgeben ist, nach dem Beginnen der Ernte aufgeschüttet. Hier bleiben sie 8 bis 14 Tage, auch noch länger, erleiden eine Mazerirung oder Art von Gährung, wobei Erhitzung Statt findet, und das Vegetationswasser in brauner Farbe sich ausscheidet. Diese abgegohrnen oder mazerirten Oliven geben durch das Pressen allerdings leichter und vollständiger ihr Öl ab, als diejenigen, welche diese Veränderung nicht erlitten haben, lassen sich also auch in Pressen von geringerer Wirkung behandeln; das gewonnene Öl ist jedoch von gemeiner Qualität, mehr mit schleimigen Theilen vermischt, und schärfer von Geschmack, indem ein Theil des Öles selbst schon einen Anfang von Zersetzung erlitten hat.

Man verfährt daher besser, indem man diese Art von Gährung mehr regelmäßig und unschädlich auf folgende Art leitet. Man wählt zum Aufschütten der Oliven einen geräumigen und lüftigen Raum mit gebretertem Boden. Sind die Oliven reif, und war das Jahr feucht, oder sind sie im Regen eingesammelt worden, so dürfen sie nur 2 Fuß hoch aufgeschüttet werden. Im Gegentheile, wenn die Oliven nicht völlig reif und in trockener Zeit eingebracht sind, gibt man der Lage eine größere Dicke, und läßt sie länger liegen. Die so aufgelagerten Oliven besichtigt man mehrere Mal des Tages, um den Stand der Thermometer zu beobachten, die man an verschiedenen Stellen im Innern der Masse angebracht hat. Zeigt der Stand dieser Thermometer eine Wärme, die jener der Atmosphäre gleich ist, oder sie nur um einige Grade übertrifft, so ist nichts zu fürchten; erhöht sich aber diese Temperatur merklich, so müssen die Oliven in die Mühle gebracht werden, oder wenn dieses gerade nicht möglich

seyn sollte, so müssen sie in einer dünneren Lage ausgebreitet werden.

Die Mühle, die zum Zerquetschen der Oliven dient, ist am besten die Mühle mit stehenden Steinen (S. 200), die auf der ringförmigen Bahn einer Bodenplatte laufen. Gewöhnlich ist nur ein Stein vorhanden. Die Oliven werden auf der Bahn der Bodenplatte ausgebreitet, und durch die rollende Bewegung des Steines sammt den Kernen zerquetscht, so daß das Ganze eine Art von Teig bildet. Dieser Teig wird aufgeschaufelt, und in daneben stehende steinerne Tröge gefüllt. Aus diesen wird er in die Preßsäcke (cabas) vertheilt, welche aus einem Binsengeflechte bestehen, flach und taschenartig geformt sind, und an der oberen Seite ein rundes Loch haben, durch welches man den Oliventeig einfüllt. Diese Säcke haben mehrere Unbequemlichkeiten, besonders daß sie nicht rein genug gehalten werden können, und man hat daher angefangen, sie durch Säcke von grober Leinwand oder Zwillich, oder von Wollenzeug mit einem Sacke aus Haarzeug umgeben, zu ersetzen. Diese gefüllten Säcke legt man, 18 über einander, auf die Bodenplatte der Presse, die gewöhnlich dieselbe Einrichtung wie eine Weinpresse hat, deren eines Hebelende durch eine Schraube niedergezogen wird, und setzt sie sogleich der Pressung aus. Das ausgepreßte Öl fließt von der Bodenplatte in einen neben der Presse angebrachten Behälter ab (der erste Behälter), der zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllt ist. Diese erste Pressung muß langsam und allmälich geschehen, damit das Öl Zeit hat, sich aus der teigigen Masse abzusondern, weil sonst der mit Flüssigkeit, die keinen Ausgang findet, getränkte Ölkuchen, eine elastische Masse bildet, die dem Drucke der Presse widersteht.

Das Öl, das durch diese erste Pressung aus Oliven von guter Beschaffenheit, die mit Sorgfalt eingesammelt und sortirt worden, gehörig reif sind, und in gehörig gereinigten Mühlen, Pressen und Säcken behandelt worden sind, gewonnen wird, heißt das Jungfernöl (l'huile vierge surfine et fine), und dient als bestes Tafelöl. Dasselbe Öl (durch die erste Pressung gewonnen) aus übergohrnen oder halb verfaulten, von Insekten angestochenen, und in unreinen Geschirren behandelten Oliven,

iſt dagegen nichts weiter als ein gemeines Öl (huile commune), das in etwas beſſerer Qualität wohl noch genießbar iſt (mangeable), in ſchlechterer dagegen nur für Seifenſiedereien und Fabriken dient (marchande).

Der Preßrückſtand enthält noch eine große Menge Öl, die während der Preſſung nicht abfließen konnte, theils aus dem angegebenen Grunde, theils wegen ſeiner Verbindung mit dem Eiweißſtoffe, der ſeine Zähigkeit vermehrt. Um daher dieſes Öl noch größtentheils zu gewinnen, werden die plattgedrückten Preßſäcke aus der Preſſe genommen, geöffnet, die Kuchen zerbröckelt, und die Säcke über einander auf den Rand der Preſſe gelegt, in deren Nähe ſich ein Ofen mit einem Waſſerkeſſel befindet. Der Arbeiter ſchüttet eine Maß ſiedendes Waſſer in jeden Preßſack; dieſe werden nun wieder in die Preſſe gebracht, und wie das erſte Mal gepreßt. Bei dieſer Operation, die das Abbrühen (échauder) genannt wird, weicht das ſiedende Waſſer den Preßkuchen auf, macht das Öl flüſſiger, und befreit es von dem Eiweißſtoffe, der bei dieſer Temperatur gerinnt.

Sobald das mit dem Waſſer gemiſchte Öl in den Preßkaſten abzulaufen beginnt, ſchließt der Arbeiter die Abflußöffnung deſſelben, die mit dem erſten Behälter in Verbindung ſteht, und hebt mit einem Schöpflöffel das auf dem Waſſer dieſes Behälters ſchwimmende Jungfernöl ab. Iſt dieſes geſchehen, ſo öffnet er den Hahn, der über dem Boden dieſes Behälters angebracht iſt, und das ölige Waſſer dieſes Behälters läuft in einen zweiten Behälter ab. Nach der Schließung des Hahns wird der Zapfen des Preßkaſtens ausgezogen, und das mit Waſſer gemiſchte Öl fließt aus dieſem in den erſten Behälter ab, wo die Trennung von Öl und Waſſer während der Zeit vor ſich geht, als man das Abbrühen zum zweiten Mal, wie das erſte Mal, vornimmt. Während man die Preßſäcke nach dieſem zweiten Abbrühen unter die Preſſe legt, nimmt ein Arbeiter von dem zweiten Behälter das Öl ab, und läßt durch den Hahn über ſeinem Boden das ölige Waſſer deſſelben in eine kellerartig gewölbte Ziſterne, deren Boden und Wände waſſerdicht ſind, und in welche eine Treppe hinab führt (die Hölle, l'enfer, genannt), ablaufen. Auf dieſelbe Art nimmt er das Öl aus dem erſten Behälter ab, und läßt deſſen Waſſer in

den zweiten Behälter abfließen. Nach der Beendigung des zweiten Abbrühens nimmt man oft auch noch auf dieſelbe Art ein drittes vor, um noch das letzte Öl aus dem Kuchen möglichſt auszuſcheiden.

Dieſes abgebrühte oder heiß gepreßte Öl (huile échaudée) iſt, wenn es mit der gehörigen Vorſicht und aus guten Oliven gepreßt worden, ebenfalls feines Öl, obgleich weniger ſchmackhaft als das Jungfernöl; man vermiſcht es gewöhnlich mit dem letzteren. Im Gegentheil gibt es, wie oben erwähnt, nur gemeines Öl.

Das in die Hölle abgelaufene Waſſer enthält eine beträchtliche Quantität Öl, das nicht Zeit gehabt hatte, ſich auf der Oberfläche des zweiten Behälters anzuſammeln, oder das durch den Schleim im Waſſer ſchwebend erhalten wird. Wenn dieſes Waſſer einige Zeit lang ruhig ſtehen bleibt, ſo ſchlägt ſich der Schleim zu Boden, und das Öl ſammelt ſich auf der Oberfläche an. Dieſes Öl (l'huile d'enfer) hat eine grünlichgelbe Farbe, mehr oder weniger durchſcheinend; es wird in den Seifenſiedereien, Tuchfabriken und der Türkiſchrothfärberei verwendet. Damit man die Hölle, zumal wenn ſie klein iſt, nicht zu oft auszuleeren brauche, ſondern ſich in derſelben eine dickere Schichte Öl auf der Oberfläche des Waſſers anſammle, die dann leichter rein abzuſchöpfen iſt, bringt man in derſelben einen Heber an, von dem der eine Schenkel ſenkrecht an der Wand der Ziſterne bis auf einige Entfernung von dem Boden hinabgeht, der andere Schenkel aber von dem obern Theile der Ziſterne aus in geneigter Lage durch das Mauerwerk nach außen geht. Füllet ſich nun die Ziſterne durch neu eingelaſſenes öliges Waſſer bis zu dem Scheitel des Hebers an, ſo läuft das untere ſchon vom Öl befreite Waſſer durch den längern Schenkel ab. Auf dieſe Art häuft ſich allmälich das Öl auf der Oberfläche an, bis man nöthig findet, es abzunehmen.

Zur Bereitung eines feineren Olivenöls gehört, außer der guten Beſchaffenheit der Oliven, vorzüglich eine vollkommene Reinlichkeit in den Gefäßen, die mit dem Öle in Berührung kommen, alſo der Mühle, der Tröge, der Preſſe, der Säcke, der Behälter und übrigen Geräthſchaften. Das dieſen Gegenſtänden anhängende Öl wird in der dünnen Lage, in welcher es der

Atmoſphäre ausgeſetzt iſt, bald ranzig, und theilt dann das Verderben dem neuen Öle mit. Gewöhnlich begnügt man ſich damit, die Werkzeuge, im Beſondern die Säcke, mit heißem Waſſer abzuwaſchen. Allein dieſes Mittel iſt unzureichend.

Beſſer erreicht man den Zweck, wenn man aus Pottaſche oder Sodaſalz, im Verhältniſſe von 3 bis 4 Pfund auf 100 Pf. Waſſer, eine Ätzlauge bereitet, und mit dieſer Lauge ſiedend heiß alle Flächen, die mit Öl benetzt ſind, befeuchtet und gut abbürſtet, die Säcke ſelbſt aber in der Lauge auskocht, worauf man alles mit warmem Waſſer gut abwäſcht.

Sobald das Öl ausgepreßt iſt, wird es in thönernen Krügen oder größern Behältern aufbewahrt, in Räumen, die der Mittagsſonne ausgeſetzt ſind, oder, wenn es nöthig, mittelſt Heizung auf einer Temperatur von 14° bis 16° R. erhalten werden können. Es iſt dieß darum nöthig, damit das Öl gehörig flüſſig bleibe, weil es nur in dieſem Zuſtande allmälich die fremden Theile abſetzt, die es mehr oder weniger trübe machen. Iſt das Öl gehörig geklärt und durchſichtig, was gewöhnlich gegen Ende des Juni der Fall iſt, gießt man den ganzen klaren Theil in andere Krüge über. Der trübe Bodenſatz der vorigen Gefäße wird in einem einzigen vereinigt, damit ſich hier das klare Öl noch von dem Schleime abſondere, der als Ölſatz (crasses) verkauft wird. Das von ihm abgegoſſene Öl iſt von guter Qualität, aber doch etwas geringer, als das zuerſt abgegoſſene, das als ſuperfein bezeichnet wird.

Das geklärte Öl muß an einem Orte aufbewahrt werden, der im Sommer nicht zu warm, im Winter nicht zu kalt iſt; beide Extreme ſchaden ſeiner Durchſichtigkeit. Übrigens verliert das Öl mit dem Alter an guter Qualität. Um es vor der Berührung der Luft zu ſchützen, hebt man es in ganz angefüllten und mit einem Stöpſel wohl verſchloſſenen Gefäßen auf. Bei großen Vorräthen wird das Öl gewöhnlich in großen, wohl zimentirten Gruben aus harten Quaderſteinen aufbewahrt. In dieſen Gruben klärt ſich das Öl, und bildet mit der Zeit einen bedeutenden Bodenſatz. Wird das Öl zur Verſendung abgezogen, ſo wird aus dem Bodenſatze noch ein für Seifenfabriken brauchbares Öl von den Ölraffineurs ausgezogen.

Die Ölkuchen oder das Olivenmark, das in den Preßſäcken nach dem letzten Auspreſſen zurück bleibt, enthalten noch ziemlich viel Öl, das durch eine eigene Überarbeitung noch daraus gewonnen wird (huile de recense). Dieſe Arbeit beſteht darin, daß die Kuchen unter einem ſtehenden Steine mit Waſſer noch einmal zertheilt, dann in einer zweiten ähnlichen Mühle mit in den Kranz des Bodenſteines zufließendem Waſſer vollends zerquetſcht werden, ſo daß die fleiſchigen und häutigen Theile mit dem Waſſer in einen Behälter abgeſchwemmt werden, die Reſte der Kerne dagegen auf der Mühle zurückbleiben. In mehreren unter einander liegenden Baſſins werden die von der Mühle kommenden Theile vollends ausgewaſchen, wozu das ſchon früher verwendete Waſſer dient, und das ſich auf der Oberfläche anſammelnde Mark mit Schaumlöffeln abgenommen. Dieſes wird nun in Keſſeln erwärmt und vom überflüſſigen Waſſer befreit, hierauf in die Preßſäcke gefüllt, und in einer ſtarken Preſſe ausgepreßt. Das auf dieſe Art noch erhaltene Öl iſt trübe, grünlich, mehr oder weniger dick, und enthält gewöhnlich noch Waſſer. Es iſt, außer zur Seife, gut für die Türkiſchrothfärberei verwendbar. Übrigens iſt nicht zu zweifeln, daß, wenn die Zermalmung und die nachfolgende Auspreſſung mit kräftigeren Maſchinen, als dieſes bis jetzt der Fall iſt, geſchehen würde, der Preßrückſtand nur noch ſo wenig Öl enthielte, daß ſeine weitere Ausziehung nicht mehr die Mühe lohnte.

Die Samenöle.

Um aus den ölhaltenden Samen das Öl zu gewinnen, werden die Samen zerkleinert, erwärmt und ausgepreßt. Die Samen, nachdem ſie in vollkommener Reife eingeſammelt worden, werden an einem trockenen und lüftigen Orte 2 bis 3 Monate lang ausgebreitet, bevor ſie zur Verarbeitung kommen; im friſchen noch nicht völlig ausgetrockneten Zuſtande geben ſie ein zu ſchleimiges Öl, das ſich ſchwer klärt; zu alt, bekommt das Öl eine Anlage zum Ranzigwerden. Zuerſt werden ſie gehörig gereinigt, nämlich durch zweckmäßiges Reutern und Sieben von den Stengeln, Blättern und ähnlicher Beimengung befreit. Das gereinigte Samenkorn wird nun fein zerrieben. Früher geſchah dieſes

gewöhnlich in den Stampfmühlen (ſ. d. Art.); heut zu Tage hat man dieſe größtentheils durch andere Mechanismen erſetzt, die weniger Geräuſch machen, in jeder Lokalität anwendbar ſind und die Arbeit ſchneller fördern. Man theilt dabei die Operation in zwei Theile, ſo daß nämlich der Samen zuerſt gequetſcht oder gebrochen, und dann erſt völlig zerkleinert wird.

Das erſte Brechen oder Quetſchen bewirkt man mit einer Wälzenmühle, die bereits S. 177 angegeben worden. Die gequetſchten Samen werden nun auf einer Mühle mit ſtehenden Steinen, welche unter dem Namen der holländiſchen Ölmühle bekannt und gleichfalls S. 200 beſchrieben worden, wo auch die Art, wie die Samen in derſelben zerrieben werden, angegeben iſt. Sind die Samen ſehr trocken, ſo wird beim Vermahlen ein wenig Waſſer zugegeben.

Sehr brauchbar zur Zerreibung der Ölſamen iſt die nach der Art der gewöhnlichen Kaffeemühle eingerichtete, und S. 210 unter der Benennung »Lohmühle« beſchriebene Mühle, die auch zu dieſem Zwecke an mehreren Orten mit Vortheil eingeführt iſt. Man kann dazu zwei ſolcher Mühlen anwenden; die erſte, um die Samen vorläufig zu brechen; die zweite, enger geſtellt, um ſie vollends auszumahlen.

Die hinreichend zerriebenen Samen können zwar unmittelbar, alſo kalt, ausgepreßt werden, und das auf ſolche Weiſe gewonnene (kalt gepreßte) Öl kann aus verſchiedenen Samen als Speiſeöl dienen, da es einen angenehmeren Geſchmack behält; in der Regel werden jedoch die Samen vor dem Auspreſſen einer höheren Temperatur ausgeſetzt, weil dadurch die Abſcheidung des Öles leichter und vollſtändiger erfolgt. Denn das Öl iſt in den Samen mit Eiweißſtoff und Schleim verbunden, die nicht nur die Ausſcheidung des Öles hindern, ſondern auch, mit dem Öle ausgepreßt, das letztere ſelbſt ſchleimig, ſchwer klärend und daher zum Ranzigwerden geneigt machen. Man erhitzt daher die zerriebenen Samen vor dem Auspreſſen, wodurch nicht nur das Eiweiß gerinnt und aus der Verbindung mit dem Öle tritt, ſondern auch der Schleim eintrocknet, ſo daß durch die Preſſung nun das Öl leichter und in größerer Menge abläuft.

Das Erwärmen des Samenmehls geſchieht nach der früher

gewöhnlichen Weiſe in kupfernen Keſſeln über freiem Feuer, in welchen das Mehl unter ſtetem Umrühren, um das Anbrennen und Anlegen an dem Boden zu vermeiden, ſo lange erhitzt wird, bis es, zwiſchen den Händen ausgedrückt, das Öl leicht fahren läßt. Dieſe Methode iſt darum unvollkommen, weil es dabei äußerſt ſchwer iſt, der ganzen Mehlmaſſe die gleiche Temperatur zu geben, ohne daß ein Theil davon zu viel erhitzt und in der Art geröſtet werde, daß die Qualität des Öles dabei leidet. Da nun bei dieſer Erwärmung die Temperatur nicht höher zu ſeyn braucht, als die des ſiedenden Waſſers, weil bei dieſer nicht nur der Schleim austrocknet, ſondern auch das Eiweiß gerinnt: ſo bewirkt man die Erhitzung des Samenmehls beſſer mittelſt des Dampfbades, wozu man die in der Fig. 3, 4, 5, Taf. 222 angegebene Vorrichtung verwendet, wo Fig. 3 den ſenkrechten Durchſchnitt nach der Linie AB, Fig. 5, und Fig. 5 den horizontalen Durchſchnitt nach der Linie CD vorſtellt.

Der Apparat ruht von der einen Seite auf dem eiſernen Rahmen b, von der anderen auf der Mauer a. c iſt ein oben offener Keſſel von Gußeiſen mit konvexem Boden, der in ſeiner Mitte mit einer Pfanne e verſehen iſt, in welcher ſich der Zapfen der ſenkrechten Axe eines Quirls dreht, deſſen Arm ebenfalls nach der Wölbung des Bodens gekrümmt iſt (der obere Theil der Axe dreht ſich in einer über den Keſſel gelegten Querſtange). Der Arm dieſes Quirls iſt in der Fig. 4 in der Anſicht von oben und von der Seite dargeſtellt. kk iſt die Umhüllung des Keſſels, zwiſchen welcher und der Wand des Keſſels der Dampf in dem Raume d zirkulirt. Der Keſſel und dieſe Umhüllung ſind aus einem Stücke gegoſſen, und mittelſt Schrauben auf der Platte tt befeſtigt. Durch das mit einem Hahn verſehene Rohr h tritt der Dampf in den mit dem Raume zwiſchen der Umhüllung und der Keſſelwand in Verbindung ſtehenden Raum d unter dem Keſſelboden; durch das zweite Rohr i fließt das Kondenſationswaſſer aus. Auf der einen Seite bei f befindet ſich eine durch die Umhüllung gehende Öffnung in dem untern Theile der Keſſelwand, welche mit einem Stöpſel f verſchließbar iſt. Durch dieſe Öffnung wird das Mehl, nach-

dem es gehörig erhitzt worden, heraus geschafft, was durch die Umdrehung des Quirls geschieht. Von hier fällt das Mehl in die in der Bodenplatte befindliche Öffnung g, in welcher der Preßsack, der es aufnehmen soll, angehängt ist. Die Preßsäcke bestehen aus Flanell, die man in starke Tücher aus Pferdehaar einschlägt, und sogleich in die Presse bringt.

Über die zum Ölpressen verwendbaren Pressen ist in dem Art. Presse das nöthige Detail zu finden. Im Allgemeinen ist zum Auspressen der Ölsamen ein möglichst starker Druck erforderlich, da eine schwache Pressung in dem Ölkuchen noch eine bedeutende Menge Öl zurücklassen würde. Dabei muß die Pressung lange genug anhalten, damit das Öl, das durch den beigemengten Schleim mehr oder weniger zähflüssig ist, Zeit habe, aus dem Kuchen abzufließen. Schraubenpressen werden dazu wenig angewendet. Die hydraulischen Pressen sind als Ölpressen sehr brauchbar, da sie nicht nur den beiden eben erwähnten Bedingungen genügen, sondern auch wenig Platz einnehmen, wenig Arbeit erfordern, und geräuschlos arbeiten; es steht ihnen nur die größere Kostspieligkeit entgegen. Bei der Anwendung der hydraulischen Presse, bei welcher übrigens die Preßplatte mit horizontaler oder senkrechter Bewegung eingerichtet seyn kann, legt man eine größere Anzahl von Preßsäcken zugleich ein, indem man je nach zwei Säcken eine eiserne Platte einlegt. Der Art. Presse enthält die Beschreibung einer für die Ölpressung eingerichteten hydraulischen Presse. Am gewöhnlichsten werden noch die Keilpressen angewendet, bei welchen je zwei Preßsäcke zwischen Keilen ausgeschlagen werden, die entweder horizontal durch einen großen Schlägel oder senkrecht durch eine schwere Stampfe eingetrieben werden (s. Art. Presse).

Ist die erste Pressung gehörig beendigt, so wird der Preßsack ausgeleert, der Inhalt neuerdings in den Wärmeapparat gebracht, wieder in die Säcke gefüllt, und zum zweiten Mal ausgepreßt. Bei dieser zweiten Pressung wendet man noch einen stärkern Druck an. Das Öl der zweiten Pressung ist jedoch weniger rein, als jenes der ersten. Bei einer starken hydraulischen Presse wird das zweite Auspressen unnöthig. Der zurückbleibende Ölkuchen ist hart, beinahe ganz von Öl befreit, und

beſteht aus dem verhärteten Eiweiß, Schleim, den Hülſen und Faſern der Samen, und wird als Viehfutter verwendet.

Die friſch gepreßten Öle enthalten noch eine bedeutende Menge ſchleimiger, auch harziger Theile, und ſind meiſtens auch noch ſtark gefärbt. Durch längeres ruhiges Stehen in geeigneten Gefäßen, für die man am beſten mit verzinntem Blech ausgefütterte Käſten oder Tonnen, die mit einem paſſenden Deckel verſehen ſind, gebrauchen kann, an einem warmen Orte klärt ſich allmälich das Öl, indem ſich ein Bodenſatz anhäuft, von dem man das Öl abzieht, um es in Fäſſer zu füllen. Eine höhere Temperatur befördert bedeutend die Klärung, da die größere Flüſſigkeit, die das Öl durch die Wärme erhält, das Abſetzen der feinen noch im Öle ſchwimmenden Theile befördert. Dieſe Klärung wird daher auch beſchleunigt, wenn man das metallene Gefäß, in welchem ſich das Öl befindet, fortwährend in einem Bade von Waſſerdampf erhält.

Diejenigen Öle, welche zum Brennen dienen, im Beſondern das Rüböl und das Kohlſaatöl, klären ſich durch die bloße Ruhe nicht hinreichend, um für gute Lampen zum Brennen zu taugen; die ſchleimigen Theile, die ſie noch enthalten, verkohlen ſich im Dochte, verſtopfen den letztern und verurſachen Rauch. Zum Reinigen oder Raffiniren dieſer Öle braucht man die Schwefelſäure, durch welche die ſchleimigen Theile eine Art Verkohlung erleiden, und ſich ſonach aus dem Öle vollends, entweder durch Ruhe oder durch Filtriren, abſcheiden laſſen. Man verfährt dabei auf folgende Art.

Das zu reinigende Öl wird in eine Tonne oder ein ſenkrecht ſtehendes Faß, aus welchem der obere Boden herausgenommen iſt, gethan, ſo daß dieſes zur Hälfte damit angefüllt iſt, und nun gießt man $1^1/_2$ bis 2 Hundertel des Gewichtes des Öles, alſo $1^1/_2$ bis 2 Pf. auf 100 Pf., konzentrirte Schwefelſäure, in einem dünnen Strahl, und indem man immerfort die Stelle ändert, in das Öl, und rührt dieſes nun unausgeſetzt um, mittelſt einer Rührſtange, an deren Ende eine durchlöcherte Scheibe, deren Durchmeſſer in der Richtung der Stange liegt, befeſtigt iſt, und zwar ſo lange, bis die ganze Maſſe eine grünliche gleichförmige Farbe angenommen hat. Man läßt ſie nun

24 Stunden ruhen. Die Säure verbindet ſich mit dem Schleime und den färbenden Theilen, die ſich in grünſchwarzen Flecken ausſcheiden. Nach 24 Stunden gießt man ſo viel bis zu 60° R erwärmtes Waſſer hinzu, daß es $^2/_3$ des Umfanges des Öles ausmacht, und rührt nun ſtark und fortwährend unter einander, bis die Flüſſigkeit ein milchiges Anſehen angenommen hat. Man läßt alsdann das Ganze mehrere Tage lang an einem auf 20 bis 25° R. erwärmten Orte ſtehen, nach welcher Zeit ſich das Öl vom Waſſer, das die Säure aufgenommen, geſchieden hat, ſo daß das ſchon ziemlich geklärte Öl oben auf ſchwimmt und die ſchwarzen Flocken ſich unter demſelben auf der Oberfläche des Waſſers angeſammelt haben. Das Öl zieht man mittelſt eines in einer beſtimmten Höhe des Faſſes angebrachten Hahnes oder mittelſt eines Hebers von dem Waſſer ab, und bringt es in die Filtrirbottiche, die mit einem durchlöcherten zweiten Boden verſehen ſind, in deſſen Löcher Baumwollendochte eingehängt, oder wenn ſie eine nach innen ſich erweiternde Geſtalt haben, gekämmte Baumwolle eingelegt wird. Das filtrirte Öl iſt nunmehr klar und zum Gebrauche geeignet.

Man hat dieſen Prozeß, welcher der Gegenſtand einer bedeutenden Fabrikation geworden iſt, verſchiedentlich zu verbeſſern geſucht, wobei es hauptſächlich auf drei Punkte ankommt, nämlich 1) die Beſchleunigung der Ausſcheidung der durch die Schwefelſäure veränderten Theile, ſowohl um an der Zeit zu gewinnen, als auch weil die Filtrirung um ſo leichter vor ſich geht, je vollſtändiger jene Ausſcheidung erfolgt iſt; 2) die vollkommene Abſcheidung der Schwefelſäure, weil ein Rückhalt derſelben nicht nur die Qualität des Öls im Brennen verſchlechtert, ſondern auch das Metall der Lampe angreift; 3) endlich die Vervollkommnung und Beſchleunigung des Filtrirens ſelbſt.

Die Wirkung der Schwefelſäure ſowohl, als die Ausſcheidung der verkohlten Theile wird durch Wärme befördert; bei höherer Wärme kann daher auch die Quantität der Schwefelſäure vermindert werden. Es iſt daher zweckmäßig, das Öl vor dem Zugießen der Säure bis auf etwa 65° R. zu erwärmen, indem man Waſſerdämpfe in daſſelbe einſtrömen läßt. Man läßt dann das Öl ſo lange ruhen, bis das (aus dem Dampfe kondenſirte)

Waſſer ſich zu Boden geſetzt hat, worauf man 1 Pfund Schwefelſäure auf 100 Pfund zugießt, und eine halbe Stunde lang umrührt. Man ſetzt ſodann das warme Waſſer hinzu, und verfährt wie vorher.

Durch eine vollkommene Vermiſchung wird die Wirkung der Schwefelſäure ebenfalls befördert. Es iſt zu dieſem Zwecke gut, die Schwefelſäure (1 1/2 Prozent) nicht auf einmal, ſondern in drei Portionen (jede zu 1/2 Prozent) zuzuſetzen, und jedes Mal, das letzte Mal am längſten, umzurühren. Die fremdartigen Theile verdichten ſich beſſer durch das anhaltende Umrühren und ſetzen ſich beſſer ab.

Das Öl enthält, wenn es nicht ſehr lange (einige Wochen) vor der Filtrirung in Ruhe geweſen iſt, noch etwas Waſſer und mit demſelben Schwefelſäure zurück. Durch nochmaliges Auswaſchen mit heißem Waſſer kann letztere zwar entfernt werden, vollſtändiger jedoch durch Zuſatz von Kalk. Zu dieſem Behufe läßt man das Öl nach dem Einrühren der Schwefelſäure ſo lange ruhen, bis die ſchwarzen Flocken ſich nieder zu ſetzen anfangen; ſodann ſetzt man dem Ole allmälich und in kleinen Portionen einen dicken Brei aus Waſſer und gepulverter Kreide hinzu, und rührt ſtark unter einander. Wenn man ſo etwa 1/2 mehr an Kreide oder kohlenſaurem Kalk hinzugeſetzt hat, als nöthig wäre, die Schwefelſäure zu ſättigen und Gips zu bilden, und das Lackmuspapier in der Flüſſigkeit nicht mehr geröthet wird, gießt man das Öl in ein Sedimentirfaß über, in welchem ſich die ſchwarzen Flocken, der Gips und die überſchüſſige Kreide präzipitiren. Das Öl wird dann filtrirt. Man erſpart auf dieſe Art das Auswaſchen mit Waſſer, das immer einen Verluſt an Öl mit ſich führt.

Beim Filtriren iſt man unter den verſchiedenen filtrirenden Subſtanzen bei der Baumwolle ſtehen geblieben, die wenigſtens den Vortheil hat, daß beim Umwechſeln das Öl ſich leicht aus derſelben ausdrücken läßt. Statt des durchlöcherten Bodens wendet man übrigens auch einen Weidenkorb mit niedrigen Rändern an, der auf einem ſtatt des Filtrirbodens eingeſetzten Kreuze ruht, und ſo groß iſt, daß er an die Seiten des Faſſes anſchließt; er wird mit Baumwolle bedeckt, auch der Zwiſchenraum an der Seitenwand damit verſtopft. Die Filtrirfläche wird dadurch bedeutend

vergrößert. Zweckmäßig für die Filtrirung des Öls iſt der in Bd. VI, S. 106 beſchriebene und in Taf. 105, Fig. 12 dargeſtellte Filtrirapparat. Der hydroſtatiſche Druck, der hierbei angewendet wird, beſchleunigt die Filtrirung bedeutend.

In Frankreich wendet man folgendes Verfahren an, wobei das Filtriren beſeitigt wird. Das gewaſchene Öl wird in ein oben offenes Faß gebracht, das etwa 7 Hektolitres (22 Kilog. F.) faßt; man gießt 6 Hektol. (19 K. F.) Öl hinein, mengt in daſſelbe 50 Kilogr. (90 Pf.) fein gepulverten Ölkuchen (aus derſelben Ölgattung) hinein, und rührt gut unter einander. Man ſetzt das Rühren eine halbe Stunde fort, und läßt dann 9 Tage abſetzen, worauf man 4 Hektolitres klares Öl abziehen, und daſſelbe durch eine neue Quantität trüben Öls erſetzen kann, nach deſſen Zuſatz man neuerdings ſchlägt, nach 3 Tagen abzieht, und ſo fort, bis die 50 Kilogr. Ölkuchen ihre reinigende Kraft erſchöpft haben, was erſt der Fall ſeyn ſoll, nachdem man 200 Hektol. klares Öl abgezogen hat.

Nach einer andern Angabe ſoll man auf 100 Pfund des bis zum gewöhnlichen Filtriren vorbereiteten Öls 10 Pf. gebrannten reinen Gips und 1 Pf. getrocknetes und gepulvertes Kochſalz zuſammen mengen, die Mengung mit Öl zu einem Brei zuſammen rühren, denſelben in das Faß gießen, die gehörige Quantität Öl darauf, und dann mit dem Rührſtocke gut unter einander rühren. Man läßt dann 24 Stunden ruhen; der niederfallende Gips nimmt die noch im Öle ſchwebenden Theile mit zu Boden, ſo daß das Öl klar zurück bleibt. Auf denſelben Bodenſatz (deſſen reinigende Kraft durch die Aufnahme der präzipirten Theile eher verſtärkt als vermindert ſeyn ſoll) wird neues Öl aufgegoſſen, das ſchon nach 18 Stunden abgezogen werden kann, u. ſ. w.

Bei längerem ruhigen Stehen reinigt ſich das präparirte Öl auch durch Sedimentiren, beſonders in der Wärme, z. B. wenn man das Öl in einem metallenen Gefäße hält, und letzteres mit Dampf umgibt. Je vollſtändiger vorher die Wirkung der Schwefelſäure war, deſto leichter erfolgt das Klären des Öls nach dieſer Weiſe. Man ſetzt zu dieſem Behufe, wie oben angegeben, das Öl in drei Portionen zu, und rührt zuletzt mehrere Stunden lang. Man läßt es über Nacht in Ruhe, und erhitzt dann das Öl durch Dampf,

der in dasselbe durch eine Röhre mit mehreren Armen einströmt, erhält es einige Stunden in der Siedehitze des Wassers, und gießt es dann zum Abklären in ein kaltes Gefäß, aus dem man es nach einiger Zeit klar abziehen kann.

Die bei der Ölraffinirung abfallende schwarze flockige Masse, die sich an der unteren Fläche des Öles ansammelt, und nach dem Abziehen des letztern ebenfalls weggenommen wird, enthält noch viel Öl (bis zu 80%) und kann für schwarze Seife verwendet werden. Das Öl kann man daraus gewinnen, wenn man den Satz mit Wasser in einem Kessel kocht, das Wasser sich absondern läßt, dann das erhaltene Magma auf ein Filter legt, wo ein Theil des Öls von selbst abfiltrirt. Den Rückstand preßt man noch wie gewöhnlich aus.

Die Samenöle, welche gewöhnlich und mehr im Großen gepreßt werden, sind, und zwar 1) nicht trocknende fette Öle:

Das Mandelöl, das am besten durch kaltes Pressen gewonnen wird. Um die rothe Hülse abzusondern, schüttelt man die Mandeln stark in einem Sacke von grober rauher Leinwand. Will man sie mittelst heißen Wassers entschälen, wobei das Öl jedoch immer weniger fein wird, so muß man die Mandeln vor dem Zerreiben erst an einem geheizten Orte wieder trocknen. Kalt gepreßt geben auch die bittern Mandeln ein süßes Öl ohne Geruch nach Blausäure. Die Mandeln geben 30 bis 40 Prozent des Gewichts an Öle. Das Mandelöl gesteht erst bei 10° bis 12° unter 0 R. Es dient für pharmazeutischen Gebrauch, für Seifen ꝛc. in nicht bedeutender Menge.

Das Bucheckeröl, aus dem Samen der Buche (Buchecker), kann als Speiseöl dienen. Frisch gepreßt hat es einen etwas scharfen Geschmack, der sich mit dem Alter oder wenn es mäßig erwärmt wird (am besten mit siedendem Wasser) verliert. Die Buchekern liefern 15 bis 17 Prozent Öl.

Das Repsöl oder Kohlsaatöl (huile de colxa) aus den Samen von Brassica campestris; das Winterrübsenöl, Winterrepsöl, aus Brassica napus; das Sommerrübsenöl, Sommerrepsöl, aus Brassica praecox; das Kohlrübenöl, Rüböl (huile de navette) aus B. napobrassica, sind die gewöhnlich zum Brennen verwendeten Öle,

welche den Hauptgegenstand der Ölfabrikation ausmachen. Die Samen der genannten Pflanzen liefern 33 bis 39 Prozent Öl. Das Leindotteröl aus Myagrum sativum, das 28 Prozent liefert, gleicht den vorigen.

Das Ölrettigöl, aus Raphanus sativus oleifer, der gegen 50 Prozent liefert, hat einen milden Geschmack und kann als Speiseöl so wie als Brennöl dienen.

Das Madiaöl, aus dem Samen von Madia sativa, ist vor Kurzem als ein vorzügliches Öl empfohlen worden, und soll sowohl als Speiseöl als zu anderem Gebrauche das Olivenöl ersetzen. Der Samen liefert 32 bis 36 Prozent Öl, kalt oder warm gepreßt; am reinsten, wenn der Samen vorher in lauem Wasser gewaschen und wieder getrocknet worden. Es fängt erst bei — 19° R. an zu gestehen.

2) Trocknende fette Öle.

Das Mohnöl, aus dem Mohnsamen, besonders der Varietät mit schwarzen Körnern, die etwa 50 Prozent liefert, ist mild und kann als Speiseöl dienen. Es trocknet leicht, und dient deßhalb und wegen seiner geringen Färbung auch zur Ölmalerei.

Das Leinöl, aus dem Leinsamen, der 22 Prozent Öl gibt, ist das vorzüglichste Öl für die Firnißbereitung (s. Art. Firniß). Es löset sich zu $^1/_{25}$ in kaltem Alkohol auf.

Das Hanföl, aus dem Hanfsamen, der bis 25 Prozent liefert, trocknet leicht, und dient deßhalb auch für Ölmalerei.

Das Wallnußöl, Nußöl, aus den Kernen der Wallnuß, die davon 40 bis 60 Prozent liefern; es dient, zumal kalt gepreßt, als Speiseöl, sonst als trocknendes Öl zum Malen. Man preßt die Kerne zwei oder drei Monate nach der Ernte aus, nachdem sie gut ausgetrocknet sind; früher geben sie weniger Öl, später wird das Öl leichter ranzig. Die Kerne werden von der harten Schale abgesondert, und wie gewöhnlich zerquetscht und ausgepreßt. Das erste Öl braucht man gewöhnlich als Speiseöl. Das zurückbleibende Mark wird mit siedendem Wasser angemacht und abermals ausgepreßt. Dieses zweite Öl ist weniger fein, von stärkerem Geruche, und dient hauptsächlich zur Verwendung in der Ölmalerei. Es erhöht zu diesem Gebrauche seine trocknende Eigenschaft, wenn man es in einem flachen Gefäße auf Wasser gießt und längere Zeit der Luft ausgesetzt läßt.

Die trocknenden fetten Öle werden zwar auch zum Brennen, zumal in gewöhnlichen Lampen, verwendet, taugen aber wegen ihrer eintrocknenden Eigenschaft weniger gut dazu, da sie die Lampendillen mit einer Art Firniß verunreinigen. Eine tabellarische Zusammenstellung der fetten Öle sehe man in »Schubarth's tech. Chemie.« Bd. II. S. 402.

Ätherische Öle.

Die ätherischen oder flüchtigen Öle sind in ihrem gereinigten Zustande in der Regel viel dünnflüssiger als die fetten Öle; sie haben einen starken, mehr oder weniger angenehmen Geruch, einen scharfen, brennenden Geschmack, lassen sich leicht entzünden und brennen mit starker Flamme; sie sind spezifisch leichter als Wasser, einige wenige jedoch, wie das Zimmt- und Nelkenöl, schwerer; in Wasser sind sie in geringer Menge auflöslich, das dadurch ihren Geruch annimmt; in Alkohol sind sie in jedem Verhältnisse auflöslich: sie sieden meistens erst bei einer bedeutend höheren Temperatur als Wasser (bei 120° bis 128° R.), und lassen sich überdestilliren, erleiden jedoch meistens dabei eine theilweise Zersetzung, so daß sie in der Regel mit Zusatz von Wasser destillirt werden. In diesem Falle gehen mit den Wasserdämpfen oder in der Temperatur von 80° R. die Dämpfe des ätherischen Öles in derjenigen Spannung und Dichtigkeit über, welche in Bezug auf ihren Siedepunkt der Temperatur ihrer Dämpfe von 80° R. zugehört. Das Terpentinöl z. B. kocht bei 122° R., folglich kommt dem Terpentinöldampf bei 80° R. dieselbe Spannung zu, wie dem Wasserdampfe bei 80 — (122 — 80) = 38° R.; die Dichtigkeit der Wasserdämpfe bei dieser Temperatur ist = 0.000073 (s. Art. Dampf), und seine Dichtigkeit bei 80° R. = 0.000589; ist nun die Dichtigkeit des Terpentinöldampfes 5 Mal größer als jene des Wasserdampfes, so ist die Dichtigkeit dieses Dampfes, welcher in gleichem Volum mit dem Wasserdampfe bei der Siedehitze übergeht = 0.000073 × 5 = 0.000365; folglich verhält sich das Gewicht des übergehenden Terpentinöls zu jenem des Wassers = 365 : 589, oder nahe wie 22 : 35, wobei vorausgesetzt wird, daß hinreichend viel Öl vorhanden, nämlich die Oberfläche des Wassers mit einer Ölschichte bedeckt sey.

Die meiſten ätheriſchen Öle gerinnen erſt bei einer bis — 20° R. gehenden Erkältung, und ſetzen Kampfer (Stearopten) ab, während das übrige Öl (Eläopten) dünnflüſſiger zurück bleibt, und bei keiner Kälte mehr gerinnt. Die ätheriſchen Öle ſind zum Theil Verbindungen von Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, zum Theil bloß Kohlenwaſſerſtoff-Verbindungen, wie das Terpentinöl. Sie nehmen an der Luft, zumal im Lichte, Sauerſtoff auf, erhalten eine dunklere Farbe, werden immer dickflüſſiger und verwandeln ſich zuletzt in ein erhärtendes Harz. Manche dieſer Öle können daher, wenn ſie längere Zeit der Luft ausgeſetzt geweſen ſind, als eine Art Firniß zum Malen verwendet werden. Um ſie in ihrer Flüſſigkeit unverändert zu erhalten, müſſen ſie daher in verſchloſſenen Gefäßen an dunklen Orten aufbewahrt werden.

Die ätheriſchen Öle ſind in den verſchiedenen Theilen der Pflanzen enthalten, welche einen aromatiſchen Geruch ausgeben. Von einigen Pflanzen enthalten alle Theile das Öl, wie die Angelika; bei anderen iſt es in den Blättern und Stengeln, wie in der Meliſſe, dem Wermuth; in der Saſſafras, Iris, dem Baldrian in den Wurzeln; bei dem Lavendel, Thymian, Rosmarin in den Blättern und der Blumenknospe; bei der Roſe, dem Pomeranzenbaume im Blumenkelche; beim Anis, Fenchel, Kümmel, Wachholder in den Samen und Beeren; beim Zimmt in der Rinde; bei andern in den Schalen der Früchte, wie der Citronen, Pomeranzen; in dem harzigen Ausfluſſe einiger Baumarten, wie das Terpentinöl. Die verſchiedenen Arten der ätheriſchen Öle mit ihren ſpezifiſchen Eigenſchaften ſind in »Schubarth's techniſcher Chemie«, Bd. II. S. 454, tabellariſch zuſammen geſtellt.

Die Ausziehung der ätheriſchen Öle aus den Pflanzentheilen geſchieht entweder durch Auspreſſen oder durch die Deſtillation. Das erſtere findet nur bei einigen Früchten Statt, die das Öl in ihren Schalen enthalten, nämlich bei den Citronen, Apfelſinen, Pomeranzen und Bergamotten. Zu dieſem Behufe reibt man die Schalen der Früchte ab, unterwirft die geſammelte Maſſe der Preſſung zwiſchen 2 dicken Glasplatten, oder in einem zinnernen Preßtroge mit aufgelegter zinnerner Platte, und verſchließt das ausfließende Öl ſogleich in Flaſchen.

Die meiſten übrigen ätheriſchen Öle werden durch Deſtillation

gewonnen, mit Anwendung eines gewöhnlichen Destillirapparats (s. Art. Destillation). Die zerschnittenen Pflanzen oder ihre Theile werden in die Destillirblase gebracht, mit der nöthigen Menge Wasser übergossen, und die Destillation unter mäßiger Feuerung vorgenommen. Das Öl geht mit dem Wasser in die Vorlage als eine milchige Flüssigkeit über, aus der sich das Öl nach einiger Ruhe über der Oberfläche des Wassers ansammelt, und dann von derselben abgezogen wird. Die Menge des Wassers richtet sich nach der Quantität des Öls, das die Pflanze enthält; in jedem Falle muß so viel Wasser zugesetzt werden, daß noch vor der beendigten Destillation hinreichend viel Wasser in der Blase zurück bleibt, daß sich die Pflanzentheile nicht an den Boden anlegen und anbrennen, und das Öl durch brenzliche Dämpfe verunreinigt werde. Die Operation beendiget man, wenn das übergehende Wasser nicht merklich Öl mehr enthält. Nimmt man zu viel Wasser, so löst sich in diesem ein Theil des Öles auf, das sich dann nicht mehr abscheidet. Um diesen Verlust zu vermeiden, kann man daher das übergehende, schon mit Öl gesättigte, Wasser zur neuen Destillation mit derselben Pflanze verwenden. Wendet man statt des reinen Wassers eine Kochsalzauflösung an, so erhält man bei der Destillation für dieselbe übergehende Wassermenge eine etwas größere Menge Öl, besonders bei jenen Ölen, die sich in etwas größerer Menge im Wasser auflösen, aus dem oben angegebenen Grunde, weil die Kochsalzauflösung bei einer höheren Temperatur als 80° R. siedet, folglich die übergehenden Öldämpfe auch eine größere Dichtigkeit haben.

Als Rezipienten oder Vorlage wendet man zur leichteren Abscheidung der Öle, wenn diese spezifisch leichter sind als Wasser, gewöhnlich die sogenannte Florentiner Flasche an, nämlich eine Flasche mit weiterem Halse (in welchen die Verbindungsröhre, die von der Destillirblase kommt, eingekittet ist), aus deren unterem Theile über dem Boden eine Röhre von außen aufwärts bis zum Anfange des Halses der Flasche geht, und die am obern offenen Ende umgebogen ist. Steigt das Destillat in der Flasche bis zum oberen Niveau dieser Röhre, so fließt das im untern Theile der Flasche befindliche Wasser durch ihre gebogene Mündung ab, so daß das aufschwimmende Öl in der Flasche in der-

ſelben Höhe bleibt, und ſich mit der fortſchreitenden Deſtillation in einer immer dickeren Schichte in derſelben anſammelt. Iſt die Deſtillation beendiget, ſo gießt man den Inhalt der Flaſche in einen Trichter mit ſehr engem Schnabel, deſſen Öffnung man mit dem Finger verſchließt, bis ſich das Öl vom Waſſer im Trichter hinreichend abgeſondert hat, worauf man den Finger wegzieht, und das Waſſer ablaufen läßt, hierauf die Öffnung wieder verſchließt, und nun das Öl in das beſtimmte Gefäß ablaufen läßt. Bei Ölen, welche ſchwerer ſind als Waſſer, wie das Nelkenöl und Saſſafrasöl, ſammelt man das Deſtillat in Zylindergläſern, aus denen man dann die Abgießung mittelſt deſſelben Trichters vornimmt.

Zur Deſtillation der ätheriſchen Öle dient mit Vortheil, weil dabei alles Anbrennen vermieden wird, der bereits im Art. Deſtillation, Bd. IV, S. 120, angegebene Deſtillirapparat, bei welchem die Pflanzentheile von dem Waſſerdampfe durchdrungen und die Öldämpfe mit dem letzteren übergeführt werden. Zur Deſtillation nach dieſem Prinzip kann auch bequem das Waſſerbad des Mohrenkopfes, Bd. IV, S. 107, Taf. 64, Fig. 3, B, eingerichtet werden, nach der in der Fig. 7, Taf. 222 angezeigten Weiſe. B iſt das gewöhnliche Waſſerbad aus Zinn, das in den Keſſel bis zu dem Vorſprunge h h, mit welchem es auf dem Keſſelrand aufruht, eingeſetzt wird. Aus dem oberen Theile B tritt das Knierohr A C hervor; der äußere Theil deſſelben A iſt in das innere Rohr eingeſteckt oder eingerieben. Die Öffnung dieſes äußeren Knieſtückes wird mit einem in dem obern Theile des Keſſels eingeſetzten kurzen Rohr verbunden, ſo daß alſo bei dem Kochen des Waſſers in dem Keſſel der Dampf durch das Rohr A C in das Waſſerbad oder Gefäß B einſtrömt. In dieſes Gefäß wird das Sieb F eingeſtellt, das auf drei Füßen ruht und mit den zwei Henkeln E E verſehen iſt. Nachdem auf das Sieb die Pflanzentheile aufgelegt worden ſind, wird der Helmhals in den Theil D eingefügt, gehörig lutirt und deſtillirt.

Einige Pflanzentheile, zumal Blüthen, enthalten ſo wenig Öl, daß es ganz oder beinahe ganz von dem Waſſer aufgenommen, ſonach nur riechendes Waſſer (ſ. Bd. IX, S. 378) erhalten wird. In dieſem Falle iſt es nothwendig, das überdeſtillirte Waſſer wiederholt und ſo oft über neuen Portionen der Pflan-

zentheile zu deſtilliren, bis die Abſcheidung erfolgt, zu deren Beförderung man das Deſtillat mit Eis abkühlt. Um z. B. Roſenöl zu bereiten, bringt man 40 Pfund Roſenblätter mit 30 Maß (zu 2 Pfund) Waſſer in die Deſtillirblaſe, und zieht 15 Maß davon ab. Dieſelbe Operation wiederholt man, bis man die gehörige Quantität dieſes erſten Roſenwaſſers erhalten hat. Man zieht dann dieſes und zwar fünf Mal nach einander immer über einer neuen Quantität friſcher Roſenblätter ab. Auf ähnliche Art verfährt man auch mit den Orangeblüthen, Lavendelblüthen ꝛc. Zuweilen zieht man aus ſolchen Pflanzentheilen das ätheriſche Öl mittelſt eines reinen fetten Öls, als feinen Olivenöles, aus, indem man in einem Porzellangefäße die Blumen oder Blüthen mit in dem Öl getränkter reiner Baumwolle ſchichtet, und das bedeckte Gefäß in mäßiger Wärme hält, wodurch das Öl den Geruch durch Aufnahme einer geringen Menge des ätheriſchen Öles annimmt. Die Operation muß mehrere Male wiederholt werden. Zuletzt wird die Baumwolle ausgedrückt.

Man verfährt dabei auch auf folgende Art. Auf einem eiſernen Rahmen befeſtigt man mittelſt Häkchen ein Baumwollenzeug (Kaliko oder Perkal), das mit Olivenöl der erſten Qualität imprägnirt iſt. Dieſer Zeug wird in einer nicht zu dicken Lage mit den Blüthen bedeckt. Einen zweiten eiſernen Rahmen mit eingeſpanntem und ölgetränkten Baumwollenzeug bereitet man eben ſo vor, und ſtellt ihn auf den erſten; auf den zweiten einen dritten u. ſ. f., und bedeckt die Blüthen des oberſten Rahmens mit einer Glasſcheibe. Die Blüthen werden täglich erneuert, ſo lange, bis das Öl hinreichend geſättigt iſt. Zuletzt werden die Tücher in einer reinen Preſſe ſorgfältig ausgepreßt.

Der Herausgeber.

Oefen.

Öfen ſind Apparate, in denen mittelſt eines zweckmäßig angebrachten Feuerherdes ein höherer Hitzgrad für irgend einen beliebigen Zweck hervorgebracht wird. Sie beſtehen in der Regel aus zwei Theilen, nämlich dem Feuerherde, in welchem durch das Verbrennen eines beliebigen Brennmaterials die Hitze hervorgebracht wird, und derjenigen Anordnung, Einrichtung oder Vor-

richtung, durch welche die erzeugte Wärme für den Zweck nutzbar gemacht wird.

In Beziehung auf den Feuerherd oder vielmehr rücksichtlich der Art des Zuströmens der Luft in denselben, theilen sich die Öfen in zwei Klassen: nämlich Windöfen und Gebläseöfen. Bei den erstern wird das Feuer durch den natürlichen Luftzug erregt; über die Einrichtung des Feuerherds für diesen Fall und über die dabei Statt findenden Bedingungen ist bereits in dem Art. Feuerherd das Nöthige mitgetheilt worden, dessen ganzer Inhalt hieher bezogen werden muß. Bei den Gebläseöfen wird die Luft in das Brennmaterial entweder unmittelbar, oder zuerst in den Aschenherd unter den Rost mittelst eines Gebläses geführt. Diese Öfen bedürfen daher keines natürlichen Luftzuges, folglich auch keiner für den letztern eingerichteten Esse. Von dieser Art sind die gewöhnlichen Schmiedefeuer und ein großer Theil der Schmelzöfen, von denen in diesem Werke in verschiedenen Artikeln bereits verschiedene Arten beschrieben und abgebildet worden sind.

In Beziehung auf den Zweck des Ofens ist der Theil desselben, welcher mit dem Feuerherde in Verbindung steht, von so verschiedenartiger Konstruktion und Einrichtung, als der Zweck selbst, und jede einzelne Fabrikation, die irgend einer Feuerung bedarf, gibt ihren Öfen auch die angemessene Einrichtung, wie solche Öfen in den Artikeln dieses Werkes, welche dergleichen Fabrikationen behandeln, beschrieben und abgebildet sind. Sie erhalten im Allgemeinen nach der Hauptoperation, die in denselben vorgenommen wird, verschiedene Benennungen: Kesselöfen, Abdampföfen (s. diesen Art. und Dampfkessel), wenn sie zur Erhitzung von Kesseln oder zum Abdampfen dienen; Tiegelöfen, Schmelzöfen, Windöfen, die zum Einsetzen von Schmelztiegeln dienen; Reverberiröfen, Flammenöfen, in denen der verlängerte Feuerraum überwölbt ist, und die Flamme über der mehr oder weniger horizontalen Sohle fortstreicht, um zu rösten, zu kalziniren, zu schmelzen, von welchen die Tafeln dieses Werkes viele Beispiele enthalten; Kalziniröfen, die im Besonderen zum Kalziniren gewisser Substanzen dienen (s. Art. Kali); Heizöfen, für den Zweck der Erwärmung eines

Raumes (s. Art. Heizung); Destilliröfen, Verkohlungsöfen (s. Art. Gaslicht).

Wir werden daher in diesem Artikel nur noch die Beschreibung einiger Ofen aufnehmen, die zunächst für den Gebrauch eines chemischen Laboratoriums gehören, und welche derjenige nicht entbehren kann, der Versuche im Kleinen anzustellen hat.

Die Fig. 8, Taf. 222 zeigt im senkrechten Durchschnitt einen viereckigen Tiegel- oder Windofen mit der schiefen Flucht B in die Esse C, durch welche Disposition der Luftzug seine ganze Stärke behält (besser, als wenn die Verbindung des Ofens mit der Esse durch einen von demselben unter einem rechten Winkel auslaufenden horizontalen Kanal hergestellt ist), so daß in solchen Öfen, wenn anders die Esse die gehörige Höhe hat, eine sehr hohe Temperatur erreicht werden kann. D ist der Deckel, durch welchen der Schmelztiegel und das Brennmaterial eingebracht wird; A der Schmelztiegel auf seinem Untersatze. Auf dem Absatze E kann ein zweiter aufgestellt werden, zum Trocknen oder Rösten des Inhalts. a ist der Rost, zu dem durch den Kanal F die Luft einströmt; d ist ein Schieber, um den Luftzutritt unter dem Rost abzusperren oder zu reguliren.

Die Fig. 9, Taf. 222 zeigt einen gewöhnlichen tragbaren Windofen für Laboratorien. Er ist zylindrisch aus Eisenblech hergestellt, und an der innern Seite mit einer Thonmasse ausgefüttert. A B ist der Feuerraum ober dem Roste, B C der Aschenherd, zu dem die Registerthüre D führt, durch welche die Luft eindringt; E ist die Heizöffnung. F zwei gegenüber stehende Seitenöffnungen, um ein Rohr durchzustecken. Die Fig. 10 stellt die mit dem Rauchrohre versehene, von innen gleichfalls mit Thon ausgefütterte Kuppel vor. Durch die Aufsetzung dieser Haube oder Kuppel, nach welcher ein ähnlicher Ofen auch Kuppelofen heißt, wird nicht nur die Hitze im Feuerraume zusammengehalten, sondern auch mittelst des angesetzten Rauchrohres, das bis zur Esse verlängert seyn kann, der Zug bedeutend verstärkt. Die Fig. 11 stellt in einer gußeisernen Kapelle das Sandbad vor, welches nach Bedürfniß auf den Ofen aufgesetzt werden kann, mit seiner Rauchröhre F.

Bedarf man eines größeren Sandbades, so legt man eine

gußeiserne Platte, auf welche der Sand aufgeschüttet wird, in das Mauerwerk eines länglichen Ofens, und erhitzt sie mittelst eines Feuerherdes nach Art des Flammenofens; Sandbadofen (Digestorium).

Einfach und wohlfeil, und beinahe für alle Arbeiten, die man im Kleinen vornimmt, passend, können diese tragbaren Windöfen aus größeren Graphittiegeln (Passauer Schmelztiegeln) hergestellt werden. Die Fig. 12, Taf. 222 stellt einen solchen vor. Der Tiegel hat eine Höhe von 12 Zoll und oben eine Weite von 7 Zoll. Etwa 2 Zoll hoch vom Boden werden in gleicher Höhe und gleicher Entfernung 4 Löcher von 1¼ bis 1½ Zoll Durchmesser eingebohrt; eine solche Reihe von 5 oder 6 Löchern bohrt man 2 Zoll unter dem oberen Rande des Tiegels ein, und in der Mitte zwischen beiden Reihen eine dritte ebenfalls von 5 oder 6 Löchern. Der Durchmesser der Löcher dieser beiden Reihen ist etwas geringer als jener der unteren. Man legt nun einen runden Rost von dem Durchmesser, daß er über der untern Löcherreihe festsitzt, in den Tiegel, so ist er zum Gebrauche fertig. Man kann mehrere im Durchmesser zunehmende Roste dieser Art vorräthig haben, um sie an einer höheren Stelle einzulegen, wenn man nur eine geringere Menge Brennmaterial einlegen will. Die Öffnungen kann man mit Stöpseln (aus alten Tiegeln geschnitten) versehen, um nach Belieben den Zutritt der Luft reguliren zu können. Der Aufsatz Fig. 13, der den unteren Theil einer Kuppel bildet, auch für sich zur Erhöhung des Ofenraumes gebraucht werden kann, wird gleichfalls aus einem alten entzwei geschnittenen Tiegel hergestellt, und auf demselben kann zur Verstärkung der Hitze eine konische Kuppel mit dem Rauchrohre, Fig. 14. aufgesetzt werden.

Auf dieselbe Art wird auch ein Kuppelofen nach der in der Fig. 15 dargestellten Weise aus einem Schmelztiegel hergestellt, den man von außen mit zwei eisernen Reifen umgeben kann. Ueber der unteren Öffnung, welche der Eingang zum Aschenraume ist, liegt der Rost, und auf dem obern Rande des Tiegels ist die konische, mit einer Thüre zum Einwerfen der Kohlen versehene, Kuppel aufgesetzt.

Wird in dem Feuerraum eines gewöhnlichen Windofens eine Muffel angebracht, um darin abgesondert von den Kohlen die Gegenstände zu erhitzen, so heißt ein solcher Ofen ein Muffelofen, Probirofen, wie ein solcher tragbarer Ofen bereits in dem Artikel Email beschrieben, und in Taf. 92, Fig. 1, 2 abgebildet ist. Der in der Fig. 16, 17, Taf. 222 in dem Längen- und Querdurchschnitte dargestellte Ofen ist bei einer etwas abgeänderten Einrichtung feststehend. A ist der Feuerherd, a der Rost, B der Aschenfall, C die Muffel mit ihrer Thüre c, D die Esse mit dem Register d, E die Öffnung mit dem Deckel zum Einwerfen der Kohlen.

In einzelnen Fällen, wo man eine Reihe von Destillirgefäßen zugleich in Gang setzt, gibt man dem Ofen die Gestalt eines langen und schmalen Parallelepipedons, an dessen vorderer Seite der Feuerherd sich befindet, von welchem aus der Feuerkanal rechts und links an den beiden langen Seiten hinläuft, so daß an der hinteren schmalen Seite sich beide wieder in der gemeinschaftlichen Esse vereinigen. Ein solcher Ofen, in welchem die Gefäße über den Feuerkanälen an den beiden Seiten angebracht sind, heißt ein Galeerenofen.

Auch der Gebläseofen kann für Arbeiten im kleineren Maßstabe zweckmäßig aus Passauer Tiegeln hergestellt werden; die Fig. 18, Taf. 222 zeigt einen solchen Ofen im senkrechten Durchschnitte. Der äußere Theil ist ein Graphittiegel, 18 Zoll hoch und 13 Zoll oben weit. Ein kleinerer Tiegel von 7½ Zoll innern obern Durchmessers, von dem der Boden so weit abgeschnitten ist, daß die untere Öffnung 5 Zoll beträgt, bildet die innere Wand des Ofens. Der Zwischenraum zwischen beiden, der von unten nach oben zunimmt, wird mit gepulverten Porzellankapselscherben (Chamotte), mit etwas Wasser befeuchtet, gefüllt und eingepreßt. Es wird dann ein runder Rost eingesetzt, von der Größe, daß er etwa einen Zoll über dem unteren Rande des inneren Tiegels anliegt. Für die Düse des Gebläses wird endlich eine konische Oeffnung in den unteren Theil des äußeren Tiegels eingebohrt. Der Ofen wird allmälig durch Kohlenfeuer ausgetrocknet. In diesem Ofen können die heftigsten Hitzegrade hervorgebracht werden.

Eine andere Einrichtung von gleicher, wenn nicht größerer Wirkung, iſt die in der Fig. 19 im ſenkrechten Durchſchnitte dargeſtellte. Der innere Ofen CC, welcher durch einen mit einem unteren Boden verſehenen Zylinder von Eiſenblech, der mit Chamotte ausgefüttert iſt, gebildet wird, iſt in einem äußeren Zylinder von Eiſenblech, der unten gleichfalls einen Boden hat und oben mit dem Ringe BB ſchließt, dergeſtalt eingeſetzt, daß ſeine Wände und der Boden von den Wänden und dem Boden des äußeren Zylinders gleich weit abſtehen, und der obere Rand des inneren Zylinders mit dem oberen Ringe des äußeren luftdicht verbunden iſt. In gleicher Entfernung von dem Boden ſind durch die Wand des inneren Zylinders oder des eigentlichen Ofens acht Löcher gebohrt, und am Boden des äußeren Zylinders befindet ſich die Öffnung D, durch welche die Gebläsdüſe eintritt, und die gepreßte Luft in den hohlen Raum EE einführt. Bei dieſer Dispoſition ſtrömt alſo die Luft in die Kohlen von allen Seiten gleichmäßig gegen den unteren Theil des Tiegels, wodurch die ſtärkſten Hitzgrade erreicht werden, die nur in der unvollkommenen Feuerbeſtändigkeit der Tiegel ihre Grenze finden. Dieſe Einrichtung hat vor der vorhergehenden den Vorzug, daß der Unterſatz, auf welchem der Tiegel ruht, hier weniger in dem ſtärkſten Feuer liegt, als dort, vielmehr die Hitze ſich unmittelbar auf das Schmelzgefäß konzentrirt, ferner daß die Luft aus dem hohlen Raume ſchon mehr und weniger erwärmt in das Feuer tritt.

Der Herausgeber.

Papierfabrikation.

Papier im weiteſten Sinne des Wortes iſt ein in Blättern von verſchiedener Größe und Dicke durch Kunſt dargeſtelltes Produkt, welches aus kleinen, unregelmäßig durcheinander liegenden, bloß vermittelſt der Adhäſion zuſammenhaltenden Fäſerchen beſteht, und im Weſentlichen auf die Weiſe hervorgebracht wird, daß man irgend ein geeignetes Material zuerſt in eine Maſſe ſolcher Fäſerchen (Zeug, Papierzeug) mechaniſch zerkleinert; dieſe in mit Waſſer breiartig vermengtem Zuſtande zu einer dünnen Schichte ausbreitet, und dann das Waſ-

ſer theils durch eine Art Filtration, theils durch Druck, theils endlich durch Verdampfung wegſchafft. In dem engern und allgemein gebräuchlichen Sinne bezeichnet man nur die dünnern Blätter dieſes Fabrikats mit der Benennung Papier, wogegen die dicken den Namen Pappe führen. Es iſt ſonach zwiſchen Papier und Pappe keine ſcharfe Grenzlinie zu ziehen, weßhalb — und da auch das Fabrikations-Verfahren in allen Hauptpunkten für beide übereinſtimmt — Papier und Pappe hier in dem nämlichen Artikel abgehandelt werden. Dieſer wird außerdem die Darſtellung der farbigen Papiere und endlich einige weitere Zubereitungen des Papiers zum Gebrauche für Buchbinder, zum Überziehen von Papparbeiten ꝛc. begreifen.

Eine Menge Subſtanzen, welche ganz oder großentheils aus Faſern beſtehen, insbeſondere Stoffe des Pflanzenreichs, können zur Papierfabrikation dienen; aber nur wenige ſind in großer Menge mit Leichtigkeit zu erhalten, zugleich auch ſo wohlfeil, ſo leicht zu verarbeiten, und liefern ein ſo gutes Papier, daß von einer ausgedehnten Anwendung derſelben die Rede ſeyn kann. In den europäiſchen Papierfabriken ſind die Überreſte und Abfälle von gebrauchten Leinenſtoffen (leinene Lumpen) in der Regel das Material. Die Verfertigung des Papiers daraus zerfällt — abgeſehen von Nebenarbeiten, die nur für einzelne Gattungen oder Sorten von Papier erforderlich und üblich ſind — in folgende Haupt-Operationen:

A. Die ſtufenweiſe Zerkleinerung der Lumpen, und zwar: a) durch Zerſchneiden, entweder mit Meſſern aus freier Hand, oder auf einer Maſchine (dem Lumpenſchneider); hierauf b) in Vermengung mit Waſſer, durch Zerſtampfen mittelſt Hämmern oder Zermalmen mittelſt einer ſchnell umlaufenden, mit einer Art von Meſſern beſetzten Walze, zu ſogenanntem Halbzeug, in welchem die Spuren des Gewebes faſt ganz vertilgt ſind; endlich c) wieder mit Waſſer gemengt, zu Ganzzeug, d. h. bis zur gänzlichen Auflöſung in zarte kurze Fäſerchen, wozu eine ähnliche Walze dient.

B. Die Bildung der Papierbogen aus dem dünnen breiartigen Ganzzeuge, mittelſt eines ſiebartigen Drahtgeflechtes (der Papierform).

C. Die Vollendung des Papiers, hauptsächlich durch Auspressen und Trocknen.

I. Papier-Materialien und deren erste Vorbereitung.

1) Lumpen. Das am allgemeinsten angewendete Material zur Verfertigung des Papiers sind abgenutzte gewebte Stoffe (Lumpen, Hadern, Strazzen), welche sich zu diesem Zwecke, unter übrigens gleichen Umständen, desto besser eignen, je mehr durch den Gebrauch ihr Zusammenhang und ihre natürliche Festigkeit vermindert ist, weil sie in demselben Verhältnisse leichter durch mechanische Kraft in ihre feinsten Fäserchen zertheilbar sind. Vorzugsweise tauglich sind leinene Lumpen, welche das feinste, glätteste und festeste Papier liefern, und daher auch ohne Vergleich häufiger verarbeitet werden, als baumwollene und wollene. Die wollenen Lumpen, welche jederzeit ein sehr rauhes und loses Fabrikat geben, kommen nur zu Löschpapier, schlechtem Packpapier und grober Pappe in Benutzung. Seidene Lumpen, wenn dieselben vorkommen, dienen ebenfalls nur, mit wollenen vermengt, zu den schlechtesten Papiergattungen. — Von höchster Wichtigkeit ist das Sortiren der Lumpen, wobei auf das Material derselben, ihre Feinheit, ihre mehr oder weniger abgenutzte Beschaffenheit und ihre Farbe Rücksicht genommen werden muß. Die zweckmäßigste und vortheilhafteste Benutzung wird nämlich dann möglich, wenn nur Lumpen von nahe gleicher Beschaffenheit mit einander verarbeitet werden. Feine oder stark abgenutzte Lumpen zerkleinern sich leichter und in zartere Fäserchen, eignen sich also zu feineren Papieren; sind aber grobe und fast neue Theile mit denselben vermengt, so entsteht eine ungleichförmige Masse, welche entweder kein so feines Papier liefert, oder doch zur vollständigen Zerkleinerung unverhältnißmäßig viel Zeit in Anspruch nimmt, wobei noch überdieß die feinen und mürben Theile schon mehr als nöthig (zum Nachtheile der Festigkeit des Papiers) zermalmt werden, bis die übrigen nur erst den nothdürftigen Grad von Verfeinerung erlangen. Je abgetragener, also je öfter gewaschen die Leinwand ist, desto mehr sind auch

durch den oftmaligen Gebrauch der Seife alle der Faſer ſelbſt fremden (färbenden) Stoffe entfernt, und deſto leichter iſt aus den Lumpen ein weißes Papier darzuſtellen. Gewöhnlich theilen ſchon die Lumpenſammler drei oder vier Hauptſorten, und liefern ſie ſo an die Faktoren der Papierfabriken oder an die Fabriken ſelbſt ab. In letzteren wird ſodann die Sortirung fortgeſetzt, und ſo vollſtändig ausgeführt, als die Umſtände geſtatten. Große Fabriken, denen ein bedeutender Vorrath von Material zugeht, und welche vielerlei Papiergattungen erzeugen, können natürlich eine vollkommenere Sortirung eintreten laſſen, als kleine; und in Gegenden, wo ſehr große Mengen von Lumpen vorkommen, iſt ein gutes Sortiren ebenfalls leichter, als dort, wo ſie ſeltener ſind. Durch den außerordentlich vermehrten Verbrauch der Baumwollenzeuge, ſo wie durch den geſteigerten Bedarf an Papier iſt in der neueſten Zeit faſt überall ein fühlbarer Mangel an leinenen Lumpen eingetreten, dem mehrere Staaten durch Verbote der Lumpen-Ausfuhr und andere Maßregeln nur unvollkommen haben abhelfen können. Der ungeheure Verbrauch an Lumpen ergibt ſich aus dem einfachen Umſtande, daß eine Papierfabrik, die mit einer einzigen Schöpfbütte arbeitet, täglich 180 bis 220 Pfund bedarf. Dieſe Verhältniſſe äußern denn auch ihren Einfluß auf das Sortirgeſchäft, welches ſchon ohnehin in verſchiedenen Fabriken nach abweichenden Grundſätzen betrieben wird. Die Abſonderung aller baumwollenen, wollenen und ſeidenen Lumpen von den leinenen iſt die erſte Hauptrückſicht. Ferner müſſen, bei einer regelrecht durchgeführten Sortirung, die aus Hanf, aus Werg (Hede) und aus Flachs beſtehenden Lumpen ſo viel thunlich von einander getrennt werden; eben ſo die feinen von den groben, die ſtark abgetragenen von den wenig abgenutzten und ganz neuen, die farbigen und grauen (ungebleichten) von den weißen. Alle fremdartigen Körper werden beim Sortiren ſorgfältig ausgeſchieden, z. B. die Knöpfe alter Kleidungsſtücke u. dgl. Näthe werden aufgetrennt, oder, da dieſes oft zu zeitraubend iſt, weggeſchnitten; auch alle Schnüre und Zwirnfäden müſſen ſorgfältig beſeitigt werden, weil ſie ſich in den Maſchinen der Papierfabrik ſchwer und unvollkommen zerkleinern, und ſomit in dem Papier mehr oder weniger, zum großen Nachtheile für

deſſen Schönheit, zum Vorſchein kommen. In manchen Fabriken macht man nur 8 bis 10 Sorten, die nach den Hauptgattungen des Papiers benannt werden, als: Schrenzhadern, die allerſchlechteſten, aus wollenen Lappen und der geringſten Sackleinwand beſtehend, zu ſchlechtem Packpapier, ſogenanntem Schrenz-Papier; — Filtrirhadern, zu Filtrir- oder Löſchpapier, etwas beſſer als die vorige Sorte; — Packhadern, von grober Sackleinwand u. dgl., zu Packpapier; — Konzept-Hadern, weiße und farbige, aus beſſerer Leinwand, zu geringen Schreibpapieren (Konzeptpapier); — Kanzlei-Hadern, zu den Mittelgattungen des Schreibpapiers (Kanzleipapier); — Poſt-Hadern, zu den ſogenannten Poſtpapieren und anderen feinen Gattungen; — blaue Hadern, grobe, mittlere und feine, zu blauem Packpapier. — Andere Fabriken trennen die Lumpen zunächſt in weiße und farbige (ſchwarze), unter welche letztere Abtheilung ſowohl die eigentlich gefärbten oder gedruckten, als die ungebleichten fallen, machen aber dann aus jeder Gattung wieder fünf Sorten (von den weißen: ſuperfeine, feine, halbfeine, ordinäre, Räthe und Säume; von den farbigen: grobe graue, feine graue, grobe gefärbte, feine gefärbte, Räthe und Säume). Öfters wird aber die Anzahl der Sorten bis zu 20 und darüber geſteigert. Es iſt hierbei zu bemerken, daß aus einer jeden beſtimmten Sorte von Lumpen feineres und gröberes Papier, innerhalb gewiſſer Grenzen, verfertigt werden kann, je nachdem in der Verarbeitung das Material mehr oder weniger fein zerkleinert wird. Doch verlangt, wie ſich von ſelbſt ergibt, in der Regel die Ökonomie, daß man jede Sorte ſo gut als möglich verwerthe, d. h. die beſte Papiergattung daraus verfertige, welche ſie zu liefern vermag.

Zur Verfertigung eines ſchönen weißen Papiers müſſen die Lumpen (ſelbſt die, welche aus ſchon gebleichter Leinwand beſtehen) nach vorhergegangenem Waſchen gebleicht werden, wenn man es nicht — wie oft der Fall iſt — vorzieht, die Bleiche bis nach der Verkleinerung zu Halbzeug aufzuſchieben. Da indeſſen dieſe Operationen des Waſchens und Bleichens oft erſt dann vorgenommen zu werden pflegen, wenn die Lumpen zerſchnitten ſind, ſo wird davon weiter unten die Rede ſeyn.

2) Alte Stricke, Seile und Taue. Sie geben wegen der natürlichen Stärke der Hanffaſer ein ſehr feſtes, aber nie ein ſehr feines Papier. Man bereitet ſie, gleich den Lumpen, durch Zerſchneiden (in etwa Zoll lange Stücke) vor, und bleicht ſie, um weißes Papier daraus darzuſtellen, nach der Verkleinerung zu Halbzeug. In England ſollen getheerte Schiffstaue das Material zu den braunen Packpapieren ſeyn, in welches gewöhnlich die von dort kommenden Stahlwaaren eingewickelt ſind.

3) Stroh. Die reifen Stengel der Getreidearten beſtehen aus parallelliegenden Faſern, welche durch eine in Alkalien auflösliche wachs- oder harzähnliche Subſtanz mit einander verbunden ſind. Nach der Entfernung dieſes Bindemittels erſcheinen die Faſern weich und biegſam. Dadurch iſt der Weg im Allgemeinen angezeigt, auf welchem das Stroh als Papiermaterial brauchbar wird. Doch unterſcheiden ſich Strohpapier und Papier aus Lumpen in ihrer Textur und ſonſtigen Beſchaffenheit weſentlich von einander. In dem zur Papierbildung erforderlichen Grade zerkleinert (gemahlen), ſind nämlich (wie man unter dem Vergrößerungsglaſe erkennt) die Strohfaſern dünn, kurz und glatt, dagegen die Leinenfaſern lang, dick und flockig; und Leinen gibt ein weiches, nicht leicht brechendes, wenig Feſtigkeit und wenig Klang beſitzendes, im Riſſe faſeriges Papier, während Strohpapier (ungerechnet ſeine ſtarke, ſelbſt einer kräftigen Bleiche nicht völlig weichenden Farbe) die Eigenthümlichkeit zeigt, daß es zwar ſtark, beim Drücken feſt, klingend iſt, aber leichter bricht, und an geriſſenen Rändern nicht faſerig erſcheint.

Geringere Papierſorten können demnach ohne Schwierigkeit aus Stroh hergeſtellt werden, und dieſe Fabrikation wird um ſo mehr Vortheil darbieten, je ſchwieriger es wird, mit der aufzubringenden Menge von Lumpen dem raſch zunehmenden Bedarfe Genüge zu leiſten, je höher alſo dieſelben im Preiſe ſteigen.

Verſuche, aus Stroh Papier zu verfertigen, ſind ſeit beinahe 80 Jahren ſehr vielfältig und bald mit mehr, bald mit weniger Glück angeſtellt worden. Die gründlichſte und erfolgreichſte Arbeit über dieſen Gegenſtand iſt neuerlich von Piette unter-

nommen und bekannt gemacht worden *), deſſen im Großen ausgeführte Verſuche ſich auf das Stroh der Getreidearten (Rocken, Weizen, Gerſte, Hafer, Mais) und der Hülſenfrüchte (Erbſen, Bohnen, Linſen), ſo wie auf verſchiedene Miſchungen aus Stroh und Lumpen, erſtreckten.

Nach ſeinem Verfahren wird alles Getreideſtroh (Maisſtroh ausgenommen, da von dieſem nur die Blätter zu Papier anwendbar ſind), nachdem es ſorgfältig von allen fremden Pflanzen (Unkraut) durch Ausſuchen gereinigt iſt, auf der Häckſellade oder mittelſt einer anderen geeigneten Maſchine in Stückchen von zwei bis drei Linien Länge zerſchnitten, und durch Fegen auf einer Getreide-Fegemaſchine von den (härteren und ſchwieriger zu zerkleinernden) Gliedknoten abgeſondert, welche letzteren aber ebenfalls zu Papier brauchbar ſind. Hundert Pfund Stroh werden von einem Manne in 2 bis $2^1/_2$ Stunden auf der Häckſellade geſchnitten, und von einem Manne und einem Kinde in einer Viertelſtunde auf der Fegemaſchine gereinigt. Die fernere Behandlung iſt für die verſchiedenen Arten des Getreideſtrohes nicht ganz gleich, beſteht aber bei allen im Weſentlichen darin, daß man das Stroh durch Kochen in Waſſer erweicht; dann in der Papiermühle gleich Lumpen zu ſogenanntem Halbzeug verarbeitet (weil es in dieſem feinzertheilten Zuſtande empfänglicher für die nachfolgende Auslaugung iſt); hierauf ein oder mehrere Male mit einer Lauge von Pottaſche und friſchem gebranntem Kalk kochen läßt. Die ſodann folgende Umwandlung in Ganzzeug und die ſchließliche Verfertigung der Papierbogen ſtimmt mit der Fabrikation des Papiers aus Lumpen überein. Hundert Pfund Stroh geben etwa 80 Pfund Papier.

Rockenſtroh iſt am härteſten, und erfordert die mühſamſte Vorbereitung. Man kocht es drei Stunden lang mit Waſſer in einem Keſſel, der durch Einpreſſen des Strohes ſo ſehr als möglich damit angefüllt wird; verarbeitet es dann zu Halbzeug, und kocht es zuletzt vier Mal nach einander, jedes Mal drei Stunden lang, mit Lauge (auf 100 Pfund Stroh das erſte Mal

*) Die Fabrikation des Papiers aus Stroh und vielen anderen Subſtanzen im Großen. Von L. Piette. 8. Köln, 1838.

2 Pfund Pottaſche nebſt 50 Pfund Kalk, die übrigen Male 1 Pfund Pottaſche und 30 Pfund Kalk. Das Rockenſtrohpapier iſt gelblichbraun, ſtark, ohne Leimung zum Schreiben brauchbar (weil es die Tinte nicht auseinanderfließen läßt), ganz beſonders aber zu Packpapier geeignet. Seine Farbe iſt mehr oder weniger dunkel, je nachdem die Maſſe in der Papiermühle (im Ganzzeug-Holländer) in verſchiedenem Grade ausgewaſchen wurde, und alſo noch mehr oder weniger von dem durch die Lauge aufgelöſten braunen Farbſtoff zurückhält: eine Bemerkung, die in Betreff aller Arten des Strohpapiers gilt. — Die Behandlung der Gliedknoten weicht, wegen deren größerer Härte, von der angegebenen darin ab, daß man ſie zwölf Stunden im Waſſer und ſechs Mal mit Lauge kochen muß.

Weizenſtroh iſt weicher als Rockenſtroh, und bedarf daher, nachdem es drei Stunden in Waſſer gekocht und hierauf in Halbzeug umgewandelt wurde, nur eines dreimaligen Kochens mit Lauge nach obiger Zuſammenſetzung. Die Knoten werden wie jene des Rockenſtrohes zubereitet. Das Papier iſt hell bräunlichgelb, weniger hart und beim Falten nicht ſo brüchig als Rockenſtrohpapier.

Gerſtenſtroh iſt noch weicher als Weizenſtroh, und das daraus nach dem dreiſtündigen Kochen mit Waſſer bereitete Halbzeug erfordert daher nur zwei Laugen; die Gliedknoten aber ſind ſo hart, daß man das von ihnen erhaltene Halbzeug mit nicht weniger als acht Laugen, im Ganzen alſo 24 Stunden lang, kochen muß. Das Papier aus Gerſtenſtroh iſt in ſeinen Eigenſchaften jenem aus Rockenſtroh ähnlich.

Haferſtroh iſt am zarteſten, und wird deshalb durch eine einzige Lauge (aus 2 Pfund Pottaſche und 50 Pfund Kalk auf 100 Pfund Stroh), womit man das Halbzeug kochen läßt, hinlänglich zur Papierbildung vorbereitet. Das Papier aus demſelben iſt hellgelb, und eignet ſich (ohne Leimung) gut zum Schreiben, ſo wie zum Einpacken; auch vorzügliche, biegſame und ſtarke Pappe liefert das Haferſtroh.

Maisſtroh (aus den Blättern des Mais beſtehend) erfordert ebenfalls nur eine Lauge, zu welcher man auf 100 Pfund Stroh 1 Pfund Pottaſche und 40 Pfund Kalk nimmt. Es gibt

ein schmutziggelbes, festes Papier (welches als Packpapier ganz vorzüglich ist) und starke, aber dennoch biegsame Pappe.

Das Stroh der Hülsenfrüchte ist im Allgemeinen viel weniger zur Papierfabrikation tauglich als Getreidestroh, doch erhält man aus Erbsenstroh, wenn man es klein zerhackt und zerrissen während drei Stunden in Wasser kocht, dann zu Halbzeug verarbeitet, und endlich drei Mal, je drei Stunden lang, in Lauge (auf 100 Pfund Stroh das erste Mal 2 Pfund Pottasche und 60 Pfund Kalk, das zweite und dritte Mal ein Pfund Pottasche und 50 Pfund Kalk) kochen läßt, ein recht brauchbares Packpapier von rothgelber Farbe. Dagegen ist das Papier aus Bohnenstroh von ganz geringer Festigkeit; das Linsenstroh läßt sich für sich allein gar nicht zu haltbarem Papier verarbeiten, kann daher nur allenfalls in Vermengung mit anderen Strohgattungen oder mit Lumpen Anwendung finden.

Nach Piette's Erfahrungen ist die Bereitung des Papiers aus Mengungen von Stroh und Lumpen (wozu man beide Arten Halbzeug zusammengibt und gemeinschaftlich zu Ganzzeug mahlt) in so fern sehr vortheilhaft, als die guten Eigenschaften des Strohpapiers (Härte und Festigkeit) mit dem Hauptvorzuge des Lumpenpapiers (geringere Brüchigkeit beim Zusammenfalten) in dem Produkte vereinigt zum Vorscheine kommen. Nach Verschiedenheit der Strohgattungen und der Lumpen können letztere von der Hälfte bis zu dem Doppelten der Menge des Strohes betragen. Das Stroh-Halbzeug wird dem Lumpen-Halbzeuge erst dann zugesetzt, wenn letzteres bereits in einem gewissen (nach den Umständen einzurichtenden) Grade feingemahlen ist, weil die Fäserchen des Strohes zu sehr zerkleinert würden, wenn sie die ganze Zeit, welche die Vollendung des Ganzzeuges aus Lumpen erfordert, mit durchmachen müßten.

Gemenge verschiedener Strohgattungen mit einander liefern brauchbare Papiere; sind jedoch schwierig dahin zu bringen, daß ihre Theile sich in der Mühle gleichmäßig zerkleinern, und eine Masse ohne Ungleichheiten entsteht.

4) Rohe Baumwolle läßt sich leicht zu Papierzeug verarbeiten, und gibt ein sehr festes, aber ungleichförmiges Papier, welches bei sehr weit getriebener Zermahlung der Masse zwar

gleichförmiger, aber dann auch ſchwächer ausfällt. Von ihrer Anwendung iſt in den Fabriken, bei der Menge baumwollener Lumpen, keine Rede.

5) Flachs, Hanf, und das Werg (die Hede) von beiden. — In ſo fern dieſe Subſtanzen den Stoff bilden, woraus die leinenen Lumpen beſtehen, kann es ſchon auf den erſten Blick keinem Zweifel unterliegen, daß ſie ſelbſt auch unmittelbar Papier zu geben im Stande ſeyn müſſen. Allein es iſt — abgeſehen davon, daß Flachs und Hanf einen viel höheren Werth als Spinn- und Webematerial haben, mithin nur das Werg allenfalls für den Zweck der Papierfabrikation übrig bleibt, von welcher es in der That öfters angewendet wird — die Flachs- und Hanffaſer in ihrem rohen Zuſtande viel zu hart und feſt, um ſich mit gehöriger Leichtigkeit in ſehr zarte Fäſerchen zertheilen zu laſſen, was doch zur Bildung eines feinen und ſchönen Papiers nothwendig vorausgeſetzt wird. Das Werg enthält überdieß eine gewiſſe Menge Schewe (Splitter von dem Holze der Lein- und Hanfſtengel), und liefert deßhalb eine unreine, mit vielen groben Theilchen gemengte Maſſe, welche in ungebleichtem Zuſtande eine gelblichgraue Farbe zeigt und nur zu Packpapier taugt. — Der Manila-Hanf (die Faſer von Musa textilis) liefert ein feſtes, durch die Chlorbleiche ganz weiß darſtellbares, zu jedem Gebrauche taugliches Papier.

6) Holz. Wird daſſelbe in kleine Stücke zerſchnitten oder in Geſtalt von Hobelſpänen (oder Sägeſpänen) angewendet, ſechs Stunden in Waſſer und hierauf ſechs Stunden in ſtarker Lauge (16 Pfund Pottaſche auf 100 Pfund Holz) gekocht, ſo läßt es ſich zu einer Art Papierzeug verarbeiten, der aber ein faſt unbrauchbares Papier liefert. Das Papier und die Pappe, welche man aus verfaultem Fichtenholze dargeſtellt hat, ſind auch von ſehr unvollkommener Beſchaffenheit geweſen, und die Leichtigkeit, mit welcher ſich das faule Holz (faſt ohne Stampfen oder Mahlen) zu einer feinen Maſſe zertheilen läßt, gewährt keinen Erſatz für die ſchlechten Eigenſchaften des Produktes.

7) Schewe von Flachs und Hanf (Bd. VI, S. 176) iſt öfters als Papiermaterial empfohlen worden, und ihre Anwendung wäre ein Gewinn, weil man dieſen Abfall in großer Menge

erhält, und derselbe außerdem fast ganz werthlos ist. Allein die rein holzige Beschaffenheit derselben gestattet keine Zertheilung in hinlänglich feine, zugleich zarte und biegsame Fäserchen, und also keine Verfertigung von brauchbarem Papier daraus. Wenn man demungeachtet zuweilen aus Schewe ein (immer sehr schlechtes) Papier dargestellt hat, so ist die Möglichkeit dazu vielmehr durch die eingemengten Flachs- oder Hanffasern gegeben, und das Produkt verdient eher den Namen von Werg-Papier.

8) Rohrartige Pflanzen. Das gemeine Rohr (Arundo phragmites), die Rohrkolbe (Typha), die Igelkolbe (Sparganium) ꝛc. liefern kleingehackt, mehrere Stunden in eine aus Pottasche und Kalk bereitete Ätzlauge gelegt, hierauf zu Halbzeug verarbeitet, gebleicht (was leicht von Statten geht), und ferner gleich dem Lumpen-Halbzeuge behandelt, ein schönes weißes und festes Papier, welches zu Kupfer- und Steindrücken geeignet ist. — Die zweite (innere) Rinde des Bambusrohrs, ja sogar das ganze Rohr, wird in China zur Darstellung von Papier angewendet.

9) Heu. Das aus sehr verschiedenen (grasartigen und anderen) Pflanzen, z. B. aus den Gattungen Poa, Festuca, Bromus, Luzula. Centaurea, Phleum, Trifolium, Stellaria, Rhinanthus, Ajuga, Plantago, Lolium etc. bestehende Wiesenheu läßt sich zu einem zwar unangenehm dunkelgrünen, aber festen und sehr brauchbaren Packpapiere verarbeiten, wenn es auf dieselbe Art wie Weizenstroh durch Laugen vorbereitet wird. Der eigenthümliche Heugeruch hängt selbst dem fertigen Papiere noch einigermaßen an. Das Halbzeug aus Heu läßt sich (durch das weiter unten für Stroh angegebene Verfahren) ziemlich leicht, aber nicht immer zu völlig gleichmäßiger Weiße bleichen, indem einige der darin befindlichen Pflanzen hartnäckig der Bleiche widerstehen.

10) Mancherlei andere Pflanzen und Pflanzentheile geben, zerschnitten oder gehackt, und durch Kochen in Lauge auf ähnliche Art wie das Stroh zubereitet, mehr oder weniger brauchbares Papier, dessen Bereitung aber aus verschiedenen Gründen so lange keinen erheblichen Eingang finden wird, als bessere Materialien noch in erforderlicher Menge zu erlangen sind. Dazu

gehören namentlich die Binſen (Juncus maritimus und Juncus effusus), die Brennneſſeln (Urtica urens und Urtica dioica) und Diſteln, der Ginſter, die Rinde des Seidelbaſtes (Daphne mezereum), die Akazienrinde (von Robinia pseudo-acacia), die innere Rinde (der Baſt) des Lindenbaumes, die Ulmenrinde, das Seegras ꝛc. Mehrere, die man verſucht und empfohlen hat, geſtatten gar keine ernſtliche Anwendung, weil ſie entweder nicht in Menge zuſammenzubringen ſind, oder ein ganz unbrauchbares Papier liefern, z. B. ausgezogene Lohe, Baumblätter, Flechten, Moos, Kartoffelkraut, Beifuß, Eibiſchkraut, Hopfenranken, Kohl, die Preßrückſtände der Runkelrübenzuckerfabriken, der faſerige Rückſtand von der Bereitung der Kartoffelſtärke, die Süßholzwurzel (nach der Gewinnung des Saftes aus derſelben) u. ſ. w. — Die Japaner machen Papier aus der inneren Rinde (dem Baſte) des Papiermaulbeerbaums (Morus papyrifera, Broussonetia papyrifera), die Chineſen aus dieſer, ſo wie aus der Rinde des weißen Maulbeerbaums (Morus alba) und aus den jungen Zweigen der Baumwollſtaude.

11) Torf. Nur die gelben und hellbraunen Arten des Torfs, welche noch zu großem Theile aus wenig veränderten faſerigen Pflanzenreſten beſtehen, können — allenfalls nach vorausgegangener Bleichung mittelſt Chlor oder Chlorkalk — auf Papier verarbeitet werden. Man leidet aber hierbei einen ſehr bedeutenden Verluſt, indem 100 Pfund Torf nur etwa 25 Pfund Papier liefern.

12) Leder. Abſchnitzel und andere Abfälle von Leder ſind zur Erzeugung eines röthlichen oder gelblichen, ſehr feſten und zähen Papiers tauglich, wozu man ſie in kleine Stücke zerhackt, acht Tage lang in Kalkmilch legt, mit Waſſer auswäſcht, und nachher wie Lumpen behandelt. Papier aus Lumpen, welchen man einen Theil des aus Leder bereiteten Zeuges zuſetzt, wird dadurch feſter und als Packpapier brauchbarer.

13) Seide (z. B. der nach dem Abhaſpeln der Kokons übrig bleibende balgförmige Abfall) läßt ſich, nach den in Europa gemachten Verſuchen, nur ſchwierig zu Papierzeug mahlen, gibt dann zu kurze Fäſerchen, und aus dieſen ein ſehr ſchwaches unbrauchbares Papier. Doch ſoll man in einem Theile von

China den erwähnten Abfall der Kokons wirklich zu Papier verarbeiten.

14) Asbest. Über das (nur als seltene Merkwürdigkeit vorkommende) Papier aus demselben s. m. den Artikel Asbest im I. Bande, S. 352, nach.

(Anhang: Papyrus; Reispapier. — Das unter dem Namen Papyrus den Alten bekannte und von ihnen, lange vor Erfindung des Lumpenpapiers in Europa, gebrauchte Schreibmaterial bestand aus den in dünne Streifen geschnittenen und zu Blättern vereinigten Stengeln der gleichnamigen rohrartigen Pflanze aus der Familie der Cyperoideen, welche in Egypten, aber auch in einigen Gegenden von Sizilien wächst, und bis 15 Fuß hoch wird. Diese Stengel sind dreikantig und ganz mit einem weißen faserigen Marke gefüllt. Man zertheilte sie mittelst eines schneidenden Instruments durch Längenschnitte in breite Streifen, legte diese mit den Rändern an einander, daß sie durch den in ihnen enthaltenen gummiartigen Saft zusammenklebten, beschnitt das so gebildete große Blatt, preßte es glatt und trocknete es an der Sonne. Hernach wurden zwei solche Blätter so auf einander gelegt, daß die Richtung ihrer Streifen sich durchkreuzte, das Ganze wieder gepreßt, geklopft, geglättet, mit Mehlkleister bestrichen, wieder geklopft, gereinigt, und endlich mit Elfenbein geglättet. — Das Reispapier der Chinesen, welches auch nach Europa gebracht, und hier zum Malen, zur Verfertigung künstlicher Blumen ꝛc. angewendet wird, ist ein dem Papyrus gewisser Maßen ähnliches Produkt, und unterscheidet sich gleich diesem von eigentlichem Papiere dadurch, daß es ein wesentlich unverändertes Naturerzeugniß ist. Es besteht nämlich aus dem Marke der Sumpf-Schampflanze (Aeschynomene paludosa), und kommt in Blättern von 7 bis 12 Zoll Länge, 5 Zoll Breite vor, welche etwas dicker als eine Spielkarte, weiß oder durch Kunst in verschiedenen Farben gefärbt, dabei sehr durchscheinend sind, sich weich, gleichsam sammtartig anfühlen, eine große Biegsamkeit besitzen und ziemlich leicht zerreißen. Beim Durchsehen entdeckt man darin leicht die zellige Textur, welche den organischen Ursprung verräth. Nach den Erzählungen von Reisenden werden, um das Reispapier darzustellen, die Stengel

der genannten Pflanze, welche selten über 2 bis 2½ Zoll im Umfange haben, und fast ganz aus weißem Marke bestehen, in Stücke von der Länge der Papierblätter zerschnitten; man löset dann die dünne Rinde ab, und schneidet mittelst eines breiten scharfen Messers, welches festgehalten wird, während man den Stengel um seine Axe dreht, das Mark spiralförmig zu einem dünnen Blatte, welches hierauf ausgebreitet und flachgepreßt wird.)

II. Verfertigung des weißen Papiers nach älterer Art.

Es wird hier von der Darstellung des Papiers aus Lumpen, als dem allgemein angewendeten Materiale gehandelt, und nur gelegentlich das Nöthige in Betreff des Strohpapiers beigebracht werden. Die vorfallenden Hauptarbeiten sind: 1) das Zerschneiden der Lumpen; 2) die Verwandlung derselben in Halbzeug; 3) die Umarbeitung des Halbzeuges zu Ganzzeug; 4) das Schöpfen, d. h. die Bildung der Papierbogen aus dem Ganzzeuge; 5) das Pressen; 6) das Trocknen; 7) das Leimen; 8) die Zurichtung des fertigen Papiers.

1) Das Zerschneiden der Lumpen.

Die Zertheilung der Lumpen, durch welche sie zuletzt in höchst feine Fäserchen aufgelöst werden, aus welchen das Ganzzeug besteht, kann, um mit der nöthigen Gleichförmigkeit und Vollkommenheit zu geschehen, nicht in einer einzigen Operation verrichtet werden, sondern muß stufenweise fortschreiten, und durch Anwendung verschiedener mechanischer Mittel Statt finden, zerfällt daher in die drei Abtheilungen, welche in der vorstehenden Aufzählung unter 1 bis 3 genannt sind. Zuweilen kommt noch ein chemischer Prozeß hinzu, welcher zur Zerstörung des Gewebes und zur Auflösung der Fasern beiträgt, nämlich das Faulen (Mazeriren) oder eine Behandlung mit starker alkalischer Lauge.

Das Zerschneiden der gehörig sortirten Lumpen (S. 416) in ein- bis zweizöllige Stücke oder Streifen geschieht entweder aus freier Hand oder auf dem vom Wasser bewegten Lumpenschneider.

a) Zerſchneiden aus freier Hand. Obwohl dieſe Methode mehr Menſchenhände und mehr Zeit in Anſpruch nimmt, als das Zerſchneiden auf der Maſchine, ſo findet man ſie doch noch auf manchen Fabriken in Anwendung, und ſie hat wenigſtens den Vortheil, daß dabei die Hadern noch ein Mal beſehen werden, und man dabei die etwa noch darin befindlichen, beim Sortiren überſehenen Nähte u. dgl. wegſchaffen kann. Der Bequemlichkeit halber wird das Meſſer nicht mit der Hand geführt, ſondern es iſt aufrecht ſtehend an dem Rande eines Tiſches befeſtigt, vor welchem die Arbeiterin ſitzt. Fig. 11 auf Taf. 223 zeigt dieſen Arbeitstiſch im Aufriſſe, von der ſchmalen Seite aus angeſehen. Es ſind hier nur die Beine abgekürzt, des Raumes wegen. a b iſt das Tiſchblatt, deſſen Länge beliebig gewählt wird, ſo daß man darauf eine größere oder geringere Zahl von Meſſern, in der zum bequemen Arbeiten nöthigen Entfernung von einander anbringen kann. c iſt eins der Meſſer, deſſen ſichelähnliche Geſtalt ſich ohne Weiteres erklärt, wenn nur bemerkt wird, daß die konkave, von der Arbeiterin angewendete Seite die, ſehr ſcharf geſchliffene, Schneide iſt. Die Befeſtigung an dem Tiſche iſt durch eine in dem Tiſchblatte ſteckende Angel, mittelſt der unten vorgeſchraubten Mutter d, bewerkſtelligt. Die Arbeiterin faßt die Hadern mit beiden Händen an zwei einander ziemlich nahe liegenden Punkten, legt ſie angeſpannt quer über das Meſſer, zieht ſie ein wenig gegen ſich zu, und führt ſie zugleich raſch die Schneide entlang, von unten nach oben, um den Schnitt zu verrichten.

b) Hadernſchneider (Lumpenſchneider). — Die gewöhnliche Lumpenſchneidmaſchine, welche eine deutſche Erfindung und erſt gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bekannt worden iſt, hat Ähnlichkeit mit einer groß und ſtark ausgeführten Häckſellade oder Tabakſchneidlade; ihr vorzüglichſter Theil beſteht nämlich aus einer Meſſerklinge, welche — an einem in ſenkrechter Ebene um ſeine Axe auf- und niedergehenden Hebel befeſtigt — bei jedem Herabgehen an der Schneide eines horizontalen unbeweglichen Meſſers vorbeiſtreift, ſo daß die beiden Meſſer, wie die Blätter einer Schere, die durch eine mechaniſche Vorrichtung zwiſchen ſie eingeſchobenen Lumpen durchſchneiden.

Auf Taf. 223 iſt Fig. 1 der Aufriß der ganzen Maſchine von vorne, wo die zerſchnittenen Lumpen herabfallen; Fig. 2 ein Grundriß der oberen Hauptheile, wo das Geſtell theilweiſe im horizontalen Durchſchnitte erſcheint; Fig. 3 ein Grundriß der unterſten, zum Bewegungs-Mechanismus gehörigen, in Fig. 2 nicht ſichtbaren Beſtandtheile, oder vielmehr ein horizontaler Durchſchnitt nach 1 . . . . . 2 von Fig. 1; die Fig. 4 bis 10 ſtellen einzelne Beſtandtheile vor.

Die Höhe der Maſchine geht durch zwei Stockwerke des Gebäudes, und man ſieht in Fig. 1 bei 3 . . . . . 4 den Fußboden des oberen Geſchoſſes, welcher dieſes von dem Erdgeſchoſſe trennt. Im letzteren liegt zunächſt, als der Ausgangspunkt der Bewegung, die eiſerne Welle c, mit welcher der Krummzapfen b aus Einem Stücke geſchmiedet iſt, und welche mittelſt des auf ihr befindlichen Getriebes f von einem Stirn- oder Kammrade des Mühlwerks umgedreht wird. Dieſe Welle macht gewöhnlich 150 Umläufe in einer Minute, und zieht daher eben ſo oft mittelſt des Krummzapfens die hölzerne Zugſtange d auf und nieder. Die Regelmäßigkeit dieſer Bewegung wird durch das ſchwere, aus Buchen- oder Eichenholz gemachte und auf der Welle feſtgekeilte Schwungrad A befördert. B, B, B, B ſind vier ſtarke eiſerne Säulen oder Ständer, welche unten in die Schwellen G, G, oben in zwei der Balken H, H, H eingezapft, und durch die Keile h, h feſtgekeilt ſind. In die Säulen B ſind die Balken C, C, welche die Zapfenlager der Welle c enthalten, ſo wie ähnliche Balken C', C' mit den Zapfenlager-Deckeln oder Preßlagern eingeſchoben. Ein hölzerner Keil a in jeder Säule drückt, gehörig angetrieben, das Preßlager auf das Zapfenlager oder Unterlager C herab, um das Ausheben der Welle aus ihren Unterſtützungspunkten zu verhindern.

Die Zugſtange d führt die eiſerne Schlagſtange (den Schlagbaum) k, mit welcher ſie bei x'' durch einen eiſernen Bolzen verbunden iſt, auf und nieder. Die Schlagſtange iſt ein einarmiger Hebel, deſſen Drehungsaxe durch die zwei Angeln oder abgerundeten Zapfen o, o gebildet wird, mit welchen ſie in den Docken l, l gelagert iſt. Zu dieſem Behufe enthält jede der Docken auf der inneren Seite eine eiſerne Pfanne, in deren Vertie-

fung der Zapfen o eintritt. Die zur Vermeidung alles Schwankens der Schlagſtange erforderliche Näherung der Docken l, l bewirkt man durch gehöriges Antreiben der Keile m, m, welche am obern (dickeren) Ende einen ſtarken Anſatz oder Haken haben, damit man ſie nöthigen Falls losſchlagen und ausheben kann, um die Schlagſtangen k aus ihren Lagern zu nehmen. Für eine ſanfte und möglichſt geräuſchloſe Beweglichkeit der Schlagſtange iſt weſentlich, daß der Druck, welchen ſie auszuhalten hat, auf beide Zapfen oder Angeln gleichmäßig vertheilt ſey; dieß wird aber dann erreicht, wenn der Abſtand dieſer Zapfen von der Schneide des an der Stange k befeſtigten obern Meſſers gleich groß iſt. Die punktirte Linie o′ (Fig. 2), welche die Verlängerung der Meſſerſchneide angibt, muß aus dieſem Grunde den Abſtand o o halbiren.

Das obere oder bewegliche, gut verſtählte Meſſer wird an der Schlagſtange von zwei Haken feſtgehalten, deren Enden durch die Stange hindurch gehen, und auf deren Außenfläche vermittelſt der Schraubenmuttern i, i angezogen werden. Das untere (unbewegliche) Meſſer t iſt an dem hölzernen Kreuze J J J J, welches einen Hauptheil des Geſtells der Maſchine bildet, angebracht. Hierzu dient ein eiſerner Kaſten x, den man in Fig. 6 und 7 nach zwei Anſichten beſonders dargeſtellt ſieht. Die ſenkrechte Wand des Kaſtens, welche flach an dem Geſtelle J liegt, enthält an den Enden zwei viereckige Löcher (ſ. Fig. 7), durch welche zwei eiſerne Haken geſteckt werden, um mittelſt derſelben das Meſſer in eben der Weiſe anzuſchrauben, wie es mit dem oberen Meſſer an der Schlagſtange k erwähnter Maßen der Fall iſt. Außerdem befinden ſich in der Wand des Kaſtens (Fig. 7) vier runde Löcher mit Muttergewinden, in welche vier lange Stellſchrauben (gleich i′, i′, Fig. 6) eingeſchraubt ſind; letztere gehen durch die ganze Dicke des Kreuzholzes J (Fig. 1, 2), haben hinter demſelben ihre Köpfe, und dienen, indem ſie mehr oder weniger angezogen werden, zur richtigen Stellung des Kaſtens x, folglich des Meſſers t, damit dieſes von dem Meſſer der Schlagſtange k gehörig berührt wird. Indem nämlich das obere Meſſer bei ſeinem Niedergange dicht an dem untern vorbeiſtreift, bringen beide zuſammen auf die zwiſchen ſie eingebrachten Lumpen die Wirkung einer Schere

hervor. Jedoch ſchleifen die Meſſer nicht, wie Blätter einer Schere, mit der Fläche auf einander hin, ſondern ihre Schneide iſt durch eine Abkröpfung der Kante gebildet, wie man aus dem neben der Anſicht in Fig. 10 ſtehenden Durchſchnitte entnehmen kann, wo der ſpitzige Winkel bei * die Schneide bedeutet. Man macht das untere Meſſer t′ oft zweiſchneidig (Fig. 9) oder vierſchneidig (Fig. 6, 8), um es länger ohne Nachſchleifen zu benutzen, indem man durch Umwenden der Klinge augenblicklich eine andere Schneide in Anwendung ſetzen kann. Das obere Meſſer iſt ſtets ein einſchneidiges, wie Fig. 10. Die Stellung beider Meſſer gegen einander zeigt der Durchſchnitt Fig. 10.*

Die Schlagſtange k gleitet bei ihrem Auf- und Niedergange längs der Säule u³ des hölzernen Geſtelles hin, und wird dadurch verhindert, von dem untern Meſſer zurückzuweichen. Um hierbei die Reibung zu vermindern und der Entzündung des Holzes vorzubeugen, macht man die Berührungsſtelle klein, und läßt Eiſen an Eiſen gehen, indem über die Schlagſtange ein viereckiger vorſpringender Ring e,, Fig. 2, aufgeſchoben, die Säule u³ aber mit einer bogenförmigen Eiſenſchiene e belegt iſt. Letztere erſcheint in Fig. 1 durch punktirte Linien angegeben, und erhält ihre Befeſtigung an der Säule mittelſt zweier Schrauben i″, i″. Die Säule u³ iſt unten durch zwei eiſerne Bolzen i³, i³ an dem hölzernen Kreuze J befeſtigt, und oben durch einen dritten Bolzen i⁴ (Fig. 1) mit der Nebenſäule u″ (Fig. 1, 2) verbunden. Dieſe letztere aber ruht unten auf dem Kreuzholze J, und iſt oben in dem Balken H′ durch den Keil h′, ſo angekeilt, daß ſie ſich nicht bewegen, jedoch, ſobald man den Keil losmacht, abgehoben werden kann.

An dem Ende x″ der Schlagſtange k iſt ein eiſerner Zapfen befeſtigt, welcher in dem Eiſenbeſchlage der ſchmalen Zugſtange z hängt, ſo daß dieſe mit der großen Zugſtange d und der Schlagſtange h zugleich ſich auf und ab bewegen muß. Indem ferner die Stange z durch einen Bolzen mit dem in die Welle M eingezapften Arme v zuſammenhängt, wird bei jeder Umdrehung des Krummzapfens b (welcher eine Hebung und Senkung des beweglichen Meſſers entſpricht) die Welle M um einen gewiſſen Bogen vor- und wieder rückwärts gedreht. Dieſe Bewegung theilt ſich

mittelſt eines zweiten Arms w und der Hakenſtange n, an deren Ende der eiſerne Haken s ſitzt, dem Sperr-Rade r mit, welches durch jeden Zug der Hakenſtange um einige Zähne weiter umgedreht wird. Eine zwiſchen die Zähne einfallende Feder t verhindert das Rückwärtsgehen des Sperr-Rades. Die zuletzt erwähnten Theile ſind in Fig. 5 ſo vorgeſtellt, daß man die Fläche des Rades ſieht.

Durch das Sperr-Rad r geht eine eiſerne Welle q (Fig. 1, 2), welche in den Säulen u und u'' gelagert iſt, und auf welcher ſich das eiſerne Schienenrad p befindet. Letzteres iſt eigentlich eine kurze hohle und durchſichtige Walze, welche aus zwei auf der Welle q befeſtigten Reifen und einer Anzahl, mit der Welle parallel laufender, auf die Stange geſtellter, gerader Schienen beſteht. Man bringt ſtatt ihrer auch wohl einen hölzernen, auf dem ganzen Umkreiſe mit eiſernen Stiften beſetzten Zylinder an. Dieſer oder das Schienenrad liegt in einer hölzernen Rinne (Hadernlade) K, welche gegen das Schienenrad hin geneigt iſt, und von einem Arbeiter fortwährend mit Lumpen verſehen wird. Das Schienenrad oder die Stiftenwalze faßt bei der mittelſt des Mechanismus (Fig. 5) hervorgebrachten abſatzweiſen Umdrehung die Lumpen, zieht ſie zwiſchen ſich und dem Boden der Rinne K durch, und ſchiebt ſie auf das untere Meſſer in dem Augenblicke, wo das obere Meſſer herabzugehen anfängt. Dieſes findet alſo bei jedem neuen Niedergange ſchon den Theil der Lumpen vor, welchen es — als über die Schneide des untern Meſſers herausragend — abſchneiden ſoll. Der Schnitt wird bemerkbar erleichtert, und alſo die Maſchine weniger angeſtrengt, wenn die Schneide des untern Meſſers, ſtatt wie gewöhnlich horizontal zu ſeyn, ſich gegen die Säule u' hin neigt, weil dann die verſchiedenen Punkte der Schneide nach und nach zur Wirkung kommen. Die Bogenbewegung des obern Meſſers bringt zwar ſchon einen ähnlichen Erfolg hervor, aber, wegen des großen Halbmeſſers dieſes Bogens nur in geringem Grade.

Die zerſchnittenen Lumpen fallen auf das durch das hölzerne Kreuz J ſchräg hindurch geſteckte Sieb L, welches durch eine Verbindung mit der Welle M in der Richtung ſeiner Länge ſchnell hin und her gezogen oder geſchüttelt wird, damit aller Staub

Sand und feiner Schmutz aus den Lumpen durch das Drahtgitter sich absondert, während die Lumpen selbst allmälich über das Sieb herab gleiten. Fig. 4 gibt hiervon einen Begriff. Die kleine aufrecht stehende Welle m mit ihren beiden Hebelarmen hängt einerseits mittelst der Stange y an dem Siebe, anderseits mittelst einer anderen Verbindungsstange j an einem von der großen Welle M (Fig. 1, 2) hervorragenden Arme, durch welchen die oben erwähnte Bewegung des Siebes entsteht, wobei die Welle m (Fig 4) in rascher Abwechselung um einen Theil des Kreises hin und her sich dreht.

Nach dem ersten Zerschneiden pflegt man die Lumpen ein zweites Mal in den Lumpenschneider zu bringen, und sie abermals zu zerschneiden, um kleinere Stücke zu erhalten.

Man hat für die Maschinen zum Zerschneiden der Lumpen auch Messer mit drehender Bewegung in Anwendung gebracht, und auf Taf. 223 sind zwei solche, übrigens wesentlich von einander verschiedene, Einrichtungen abgebildet.

Fig. 17 stellt den Längendurchschnitt der ersten vor, bei welcher gerade, auf dem Umkreise einer Walze angebrachte Messer die wirkenden Haupttheile sind. In dem gußeisernen Gestelle a a a liegen zunächst zwei hölzerne Walzen b, b′, über welche ein an den Enden zusammengenähtes Tuch z z gespannt ist, das in eine zirkulirende Bewegung nach der Richtung der Pfeile kommt, wenn die Walze b′ in Umdrehung versetzt wird. Auf diesem Tuche werden durch Menschenhand die Lumpen ausgebreitet, und damit dasselbe zu diesem Zwecke eine feste unbiegsame Fläche darbietet, liegt nahe unter ihm eine hölzerne Tafel c c. Bei ihrem Fortschreiten mit dem endlosen Tuche gelangen die Lumpen allmälich zwischen zwei der Länge nach gefurchte eiserne Speisungswalzen e, e, von welchen die obere mittelst zweier auf ihre Zapfen drückender Hebel wie x und daran hängender Gewichte y auf die untere niedergepreßt wird. Diese beiden Walzen drehen sich nach entgegengesetzten Richtungen um (zu welchem Zwecke zwei an ihren Axen angebrachte gleich große Zahnräder in einander eingreifen), und zwar so, daß sie die Lumpen von dem Tuche wegziehen, und über dem im Gestelle unbeweglich angebrachten Messer d vorwärts schieben. Der bewegliche Theil der Schneidevorrichtung ist ein

Zylinder g, welcher aus zwei auf einer Axe h befeſtigten Reifen oder Rädern und vier an dieſen angeſchraubten Meſſerklingen i, i, i, i beſteht. Letztere haben gegen die Walzenare eine etwas ſchräge Stellung, damit ihre Schneide nicht mit allen Punkten im nämlichen Augenblicke, ſondern nach und nach gegen das unbewegliche Meſſer d zum Angriffe kommt. Die zerſchnittenen Lumpen fallen auf das ſchräge Sieb n, welches bei o an Gewinden hängt, am oberen Ende dagegen von zwei Riemen, wie pp einen zeigt, getragen wird. Dieſe Riemen ſind an den Enden zweier einarmiger Hebel wie q befeſtigt, die in r ihren Drehungspunkt und bei s jeder einen nach unten vorſpringenden Zahn haben. Auf der Axe h befinden ſich zu jeder Seite der Maſchine ein Paar Kämme oder Däumlinge, welche beim Umlauf des Zylinders g unter die Zähne s der Hebel greifen, und letztere raſch aufheben und wieder fallen laſſen. Die ſchüttelnde Bewegung, welche hierdurch das Sieb empfängt, macht, daß der Staub aus den Lumpen durch das Gitter deſſelben fällt, und ſich in dem Raume n', ſammelt. Von dem Siebe weg gleiten die Lumpen endlich in den Sammlungskaſten t, den man gleichfalls mit einem Siebboden verſehen kann, und in welchem die noch zu großen Stücke ausgeleſen werden, die man nachher zum zweiten Male auf das Zuführtuch z legt.

Die Bewegung geht von der durch einen Riemen umgedrehten Axe h aus. Ein Getrieb l an derſelben dreht das große Zahnrad m um, welches ſich an der untern Speiſungswalze e befindet. Dieſe Walze theilt, wie ſchon erwähnt, die Bewegung, durch den Eingriff zweier Zahnräder, der obern Speiſungswalze mit. Außerdem läßt man das kleine Rad der obern Speiſungswalze zugleich in ein Zahnrad der Walze b' eingreifen, um das Zuführtuch z zu bewegen. Doch kann für dieſen Zweck die Anordnung auch ſo getroffen ſeyn, daß ſtatt b' die Walze b das Tuch in Bewegung ſetzt; und dann bringt man an b eine Riemenwelle an, welche durch ihren (nicht gekreuzten) Riemen mit einer ähnlichen Rolle an der Axe der unteren Speiſungswalze e in Verbindung ſteht.

Wenn man den Schneide-Zylinder g in einer Minute 45 Umläufe machen läßt, ſo geſchehen während dieſer Zeit 180

Schnitte, und ſchreitet zugleich das endloſe Tuch x um 15 Fuß fort, ſo werden die Lumpen in zolllange Stücke zertheilt. Die Umfangs-Geſchwindigkeit der Speiſewalzen e, e muß der Geſchwindigkeit des Zuführtuches gleich, oder eher noch ein klein wenig größer ſeyn (damit ſich die Lumpen nicht vor den Speiſewalzen ſtopfen); ſie müſſen daher in dem angenommenen Falle, bei einem Durchmeſſer von 3 Zoll, 20 Umdrehungen in der Minute machen.

Bei der in Fig. 12, Taf. 223, ſkizzirt im Aufriſſe dargeſtellten Maſchine werden die Lumpen auf einer Gurte ohne Ende, welche über zwei Walzen läuft und 12 bis 15 Zoll breit iſt, nach Gutdünken mit der Hand ausgebreitet. In der Abbildung ſtellen a und a′ jene beiden Walzen vor; b b iſt die Gurte, und b′ eine dem obern Theile derſelben zur Unterſtützung dienende hölzerne Tafel. Indem die Lumpen mit dem obern Theile der Gurte, auf welchem ſie liegen, vorwärts geführt werden, fallen ſie auf die aus Scheiben gebildete Walze c. Dieſe iſt ſo zuſammengeſetzt, daß die eiſernen Scheiben, aus welchen ſie beſteht, und welche einen halben Zoll Dicke haben, auch einen halben Zoll Zwiſchenraum zwiſchen ſich laſſen, zu welchem Ende ſie abwechſelnd mit kleinen Zwiſchenſcheiben o auf die Axe aufgeſchoben ſind (ſ. Fig. 13, wo eine Anzahl der Scheiben und Zwiſchenſcheiben in ihrer Verbindung zu ſehen iſt). Die Scheiben c ſind auf ihrem Umkreiſe eingekerbt (wie die zwei Anſichten in Fig. 14 zeigen), um gehörig die Lumpen zu faſſen. Über jeder derſelben iſt eine ebenfalls auf dem Umkreiſe gekerbte Scheibe c′ ſo angebracht, daß ſie ſich von c (der ungleichen Dicke durchgehender Lumpenmaſſen nachgebend) mehr oder weniger entfernen kann. Die Scheiben c′ liegen nämlich paarweiſe mit ihren Zapfen in Zapfenlagern e, welche ſich in einarmigen, um e′ auf und niederbeweglichen Hebeln wie d befinden. Federn oder Gewichte drücken dieſe Hebel nieder, um ſo mit erforderlicher Kraft die Lumpen zwiſchen den oberen und unteren Scheiben einzuklemmen, und ihre regelmäßige Fortführung von der Gurte b nach dem Schneideapparate zu ſichern. In f liegt, parallel mit den Axen der Walze e und der Druckſcheiben e′ eine Welle, welche mit eben ſo vielen zirkelförmigen, am Um-

kreiſe ſcharf ſchneidigen Scheiben y von Stahlblech beſetzt iſt, als Zwiſchenräume zwiſchen den Scheiben der Walze c vorhanden ſind (ſ. Fig. 13). Dieſe Schneidſcheiben (welche aus dem Ganzen gemacht, oder nach Angabe der Fig. 16 aus Sektoren — die man von den Ecken der Blechtafeln beim Zuſchneiden ganzer Scheiben erhält — mittelſt Schrauben n und ſchwalbenſchweifförmigen Schließen m zuſammengeſetzt ſeyn können), haben einen ſolchen Stand, daß ſie in die erwähnten Zwiſchenräume hinein greifen, ohne die Scheiben c oder c′ zu berühren; und die Welle f wird ſo geſtellt, daß der Umkreis der auf ihr befeſtigten Schneidſcheiben bis an die Linie reicht, in welcher die Scheiben c von den Scheiben c′ berührt werden. Die Anordnung des bewegenden Räderwerks iſt ſo beſchaffen, daß die Walzen aa′ und c ſich mit gleicher, und zwar mäßiger Umfangsgeſchwindigkeit drehen; die Umfangsgeſchwindigkeit der Schneidſcheiben y muß dagegen bedeutend größer ſeyn. Die Druckſcheiben c′ erhalten keine ſelbſtſtändige Bewegung, ſondern folgen dem Antriebe, welchen ſie durch die Berührung mit c erhalten. k und l in Fig. 13 und 15 bezeichnen die Räder oder Riemenſcheiben zur Bewegung der Walze c und der Schneidſcheiben-Welle f.

Man ſieht aus dem Angeführten, daß die Lumpen auf dieſer Maſchine in der Richtung, in welcher ſie den Meſſern oder Schneidſcheiben entgegengehen, zu Streifen von 1 Zoll Breite zerſchnitten werden. Wirft man dieſe Bänder noch einmal auf die Gurte b, und zwar quer über dieſelbe, ſo werden ſie beim zweiten Durchgange zu viereckigen Stücken zertheilt.

Verglichen mit dem gewöhnlichen Hadernſchneider, hat die eben beſchriebene Maſchine die weſentlichen Vorzüge, daß ſie ſchneller (wegen der ununterbrochenen Wirkung ſcheibenförmiger Meſſer) arbeitet; daß ſie einen gleichmäßigen Widerſtand hervorbringt und ohne Stöße wirkt, alſo leicht überall aufgeſtellt werden kann und weniger Kraftverluſt erzeugt; daß ihre Meſſer auf eine vortheilhaftere, weniger Kraft erfordernde Weiſe wirken, indem ſie durch eine ziehende Bewegung ſchneiden und nicht bloß die Lumpen abquetſchen, endlich daß ſie weniger Raum einnimmt und wohlfeiler auszuführen iſt.

In Papierfabriken, wo man alte Stricke, Seile und Taue verarbeitet, können dieſelben gleich den Lumpen mittelſt des Lumpenſchneiders zerkleinert werden; doch iſt es in Betreff der dicken Seile und Taue zweckmäßiger und öfters ſogar nothwendig, dieſelben auf andere Weiſe zu zerſtücken. Es kann hierzu eine Art Stampfmühle dienen, deren ſchwere hölzerne Stampfer wie gewöhnlich durch eine Daumenwelle gehoben werden, aber im Fallen auf einen darunter befindlichen Klotz ſchlagen, worauf man die Taue legt, und welcher durch den Mechanismus langſam um ſich ſelbſt gedreht wird, damit die Stampfer nach und nach überall hin treffen. Letztere ſind unten mit verſtählten Schneiden beſetzt, indem in einen jeden eine 8 Zoll weit vorſtehende, 6 Zoll breite, beilähnliche, aber dünne und ſehr ſcharfe Klinge eingeſetzt iſt.

Reinigung der zerſchnittenen Lumpen. — Nach dem Zerſchneiden werden die Lumpen mechaniſch gereinigt, nämlich von Staub und anderen loſe daran hängenden kleinen Unreinigkeiten befreit. Dieß geſchieht durch Sieben; und an den meiſten Lumpenſchneidmaſchinen iſt ſchon zu dieſem Behufe ein Sieb angebracht, wie aus den oben mitgetheilten Beſchreibungen hervorgeht. Indeſſen gewährt ein ſolches Sieb, auf welchem die Lumpen nur kurze Zeit verweilen, keine genügende Reinigung, und man pflegt daher nicht ſelten nach dem Zerſchneiden noch die Bearbeitung in einer beſonderen Siebmaſchine eintreten zu laſſen, welche den Zweck beſſer erfüllt und zugleich den Vortheil hat, daß man ſie in einer beſonderen Kammer aufſtellen kann, wodurch die weitere Verbreitung des Staubes vermieden wird, welche beim Sieben auf dem Lumpenſchneider ſelbſt ziemlich unangenehm iſt. Die Benutzung einer ſolchen Lumpenreinigungsmaſchine iſt dann ganz unerläßlich, wenn die Lumpen aus freier Hand zerſchnitten worden ſind, oder wenn das Sieb am Lumpenſchneider fehlt.

Die einfachſte Art der Sieb- oder Reinigungs-Maſchine beſteht in einer Trommel von der Geſtalt eines großen ſechs- oder achtſeitigen, um eine horizontale Axe ſich drehenden Prisma, deſſen Seitenflächen aus Drahtgittern beſtehen. Die Lumpen werden durch eine Thür, welche in einer der Seitenflächen angebracht

iſt, eingefüllt, und durch Umdrehung des Prisma darin herumgeworfen und geſchüttelt, wobei der Staub, begleitet von einer gewiſſen Menge loſer Faſern (welche letztere man nachher durch ein feineres Sieb abſondern und zu Pappe, grobem Packpapier ꝛc. verarbeiten kann) durch die Löcher der Siebe herausfällt. Eine Verbeſſerung dieſer an ſich ziemlich unvollkommenen Vorrichtung wird dadurch erreicht, daß man die Trommeln in einen geſchloſſenen hölzernen Kaſten legt und aus letzterem den Staub durch einen Schlauch in's Freie abziehen läßt, damit er ſich nicht im Arbeitsraume verbreiten kann.

Empfehlenswerther iſt nachſtehende Einrichtung, von welcher auf Taf. 224, Fig. 1 der Querdurchſchnitt (ohne das Geſtell) und Fig. 2 den Aufriß darſtellt. Die ſechsſeitige Siebtrommel liegt hier unbeweglich, und iſt aus zwei hölzernen Scheiben A, B und ſechs parallelen Latten a, b, c, d, e, f zuſammengeſetzt. Zwiſchen den Latten ſind Drahtſiebe ausgeſpannt, welche die Seitenflächen des Prisma bilden, und deren Löcher $^1/_4$ Zoll im Quadrate groß ſeyn dürfen. Um die inneren Theile der Maſchine ſehen zu laſſen, ſind die Siebwände in Fig. 2 bis ungefähr auf die halbe Länge der Trommel weggenommen. Das Sieb zwiſchen a und b bildet zugleich die Thür zum Eintragen der Lumpen, und kann ganz aufgeſchlagen werden. Es iſt zu dieſem Behufe ſowohl die Latte a als jene b in zwei Theile getrennt; an a ſitzen die Charnierbänder o, o, und an b ſind Haken und Ringe n, n angebracht, durch welche die Thür während der Arbeit zugehalten wird. Mitten durch die Trommel geht die viereckige hölzerne Welle g, deren eiſerne Zapfen durch Löcher in den Boden A, B hervorragen, und welche mittelſt der Riemenſcheibe i mit ſolcher Geſchwindigkeit in Umdrehung geſetzt wird, daß ſie 25 bis 36 Umgänge in einer Minute macht. h, h, h . . . . ſind hölzerne Stöcke, mit welchen die Welle in ihrer ganzen Länge und auf allen vier Seiten dergeſtalt beſetzt iſt, daß die Stöcke in fortlaufender Reihe eine Schraubenlinie auf der Welle bilden. Wenn die letztere in Bewegung iſt, ſchlagen die Stöcke auf die Lumpen, werfen ſie in der Trommel herum, und ſchütteln den Staub heraus. Der Kaſten, welcher die Trommel umgibt, und mittelſt eines Schlauchs in die freie Luft mündet, im Arbeitsraume ſelbſt aber

ganz geschlossen bleibt (außer der Zeit, wo man Lumpen in die Trommel einfüllt), ist in den Zeichnungen nicht angegeben. — Man kann, ohne die Einrichtung der Maschine übrigens zu ändern, an dem Ende der Trommel, welches dem erwähnten Schlauche entgegengesetzt ist, durch ein Rohr und mittelst irgend eines Gebläses (z. B. eines einfachen Windrades) Luft in die Trommel blasen, und auf diese Art die Fortführung des Staubes befördern.

Fig. 3 zeigt im Längen-Durchschnitte und Fig. 4 in der Endansicht eine Abänderung der vorstehenden Maschine, wodurch dieselbe geeignet wird, ununterbrochen zu arbeiten, indem die Lumpen nicht portionenweise eingefüllt, sondern fortwährend in die Trommel eingeführt und wieder aus derselben ausgeschüttet werden. Die unbeweglich liegende Siebtrommel a a ist hier ein abgestutzter Kegel, der durch die Vereinigung von zwei zirkelrunden Reifen und acht in gleichen Abständen dazwischen befestigten Leisten entsteht, worauf man die konische Oberfläche rundum mit Drahtsieb bespannt hat. Die Welle d bildet die Axe des Kegels, und wird mittelst der Scheibe f und des endlosen Riemens g in Umlauf gesetzt. An ihr sind, konzentrisch mit den Reifen der Siebtrommel, zwei etwas kleinere Reifen (jeder mittelst vier Speichen) befestigt; und von einem dieser Reifen zum andern, erstrecken sich vier Latten b, b, ... welche mit Eisendrahtstiften c, c, ... besetzt sind. Diese letzteren fassen die Lumpen und schütteln sie durch Herumwerfen gehörig aus. Die Zuführung der Lumpen geschieht an dem kleineren Durchmesser des abgestutzten Kegels mittelst eines Tuches ohne Ende, l l, welches dieselben in den Raum zwischen der Siebtrommel und der innern, beweglichen Vorrichtung fallen läßt. Dieses Tuch, auf welchem die Lumpen von Menschenhand ausgebreitet werden, ist über zwei horizontale Walzen gespannt, von welchen man die eine bei k sieht, die andere aber durch den innerhalb h bemerkbaren punktirten Kreis angedeutet wird. h ist eine Riemenscheibe, welche mittelst des gekreuzten Riemens i die Bewegung von der Scheibe e der Welle d empfängt, und sie auf die Walze des Zuführtuchs l überträgt. Durch den Gang der Maschine werden die Lumpen ohne Zuthun nach dem weiteren Ende der Seibtrommel hingeführt, wo sie herausfallen.

Durch die Operationen des Zerſchneidens und Siebens erleiden die Lumpen gewöhnlich einen Gewichtverluſt von 6 bis 10 Prozent, welcher aus Sand, Staub und abfallenden Faſern beſteht. Die Faſern machen hiervon gewöhnlich den größten Theil aus.

Waſchen der Lumpen. — Die geſiebten Lumpen werden bei einer ſorgfältigen Fabrikation zunächſt gewaſchen, um ſie von ſolchem Schmutze zu reinigen, der ihnen zu feſt anhängt, um durch das Sieben entfernt werden zu können. Manchmal ſchreitet man zum Waſchen ſchon vor dem Zerſchneiden. Das Waſchen geſchieht entweder mittelſt Waſſer, oder mittelſt alkaliſcher Lauge, oder endlich durch alkaliſche Lauge vereinigt mit der Anwendung des Waſſerdampfes.

Um das Waſchen mit reinem Waſſer zu verrichten, bedient man ſich entweder der Handarbeit oder einer Lumpen-Waſchmaſchine. Im erſteren Falle werden die Lumpen in einem Troge mit Waſſer während 12 Stunden, unter mehrmaligem Durcharbeiten eingeweicht; dann läßt man, indem man zugleich beſtändig umrührt, durch Öffnung eines Hahns ein Paar Stunden lang reines Waſſer in den Trog nachfließen, wogegen das ſchmutzige mittelſt einer am Rande angebrachten Rinne abläuft. — Die Waſchmaſchine beſteht öfters aus einem hohlen, von eiſernen Kränzen und darüber gelegten Längenleiſten gebildeten, ganz mit Drahtſieb umkleideten Zylinder, in welchen die Lumpen eingefüllt werden, und der, in einem Waſſertroge bis an die Axe eingeſenkt, umgedreht wird. Ein Ende dieſes Zylinders iſt mit einem Boden verſchloſſen, das andere aber bleibt offen, und dient zum Abfluſſe des in den Zylinder eingedrungenen und in Berührung mit den Lumpen ſchmutzig gewordenen Waſſers. — Sehr zweckmäßig iſt es, als Waſchmaſchine die auf Taf. 224, Fig. 1 und 2, abgebildete (oben als Siebmaſchine beſchriebene) Vorrichtung anzuwenden, wobei nur der das Ganze umgebende Staubkaſten wegbleibt, und dafür die Siebtrommmel bis zur Axe in Waſſer gelegt wird. Zur Beförderung der Lumpenreinigung dient es hierbei, wenn man der Siebtrommel und der Welle mit den Stöcken gleichzeitig, und nach einerlei Richtung, eine drehende Bewegung mittheilt, aber ſo, daß erſtere

ſich langſamer dreht, als letztere. Es kann z. B. die Siebtrommel 37, die Welle 75 Umgänge in einer Minute machen.

Das Waſchen mit Lauge bewirkt nicht nur ſchneller und vollſtändiger als Waſſer die Reinigung der Lumpen von Schmutz, ſondern es entfärbt ſie ſogar mehr oder weniger, namentlich wenn die Lauge ſtark genug angewendet und deren Gebrauch wiederholt wird, und kann demzufolge das Bleichen der Lumpen in manchen Fällen ganz erſetzen, faſt immer aber wenigſtens bedeutend erleichtern. Zugleich wirken Laugen von gehöriger Stärke dermaßen erweichend auf die Subſtanz der Lumpen, daß letztere ſich nachher viel leichter und feiner zu Halb- und Ganzzeug mahlen laſſen. Am beſten iſt es, die Lumpen vor dem Laugen mit reinem Waſſer in der Waſchmaſchine zu waſchen; nach der Behandlung mit Lauge muß das Auswaſchen im Waſſer jedenfalls vorgenommen werden. Nach Piette wird die Lauge, je nach Beſchaffenheit der Lumpen, entweder bloß aus Soda (oder Pottaſche), oder aus Soda und Kalk, oder aus Kalk allein bereitet. Ganz feine, weiße und ſtark abgenutzte Lumpen bedürfen nur einer einzigen Lauge mit Soda, von welcher letzteren man 5 Pfund auf 100 Pfund Lumpen nimmt. Für feine und weniger abgenutzte Lumpen (100 Pfund) bereitet man die Lauge durch Auflöſen von 15 Pfund friſchem gebranntem Kalk und 1 Pfund Soda in einer gehörigen Menge Waſſer, klärt dieſelbe durch Stehenlaſſen völlig ab, und kocht damit die Lumpen 6 Stunden lang in einem eiſernen oder kupfernen Keſſel. Halbfeine und nicht ganz weiße Lumpen werden in zwei Laugen, jede von 20 Pfund Kalk und 1 Pfund Soda (auf 100 Pfund), jedes Mal 3 Stunden lang gekocht. Graue (grobe ungebleichte) Lumpen, ferner Stricke und Taue, muß man vier Mal nach einander in Laugen von 25 Pfund Kalk (auf 100 Pfund Material) kochen. Gefärbte und gedruckte Lumpen werden durch gehöriges Laugen meiſt ſo ſehr entfärbt, daß ſie ohne weitere Bleiche ein weißes Papier geben, und nur zur Hervorbringung der höchſten Weiße noch einer nachträglichen Bleiche durch Chlor bedürfen. Nur wenige Farben, namentlich die von Krapp herrührenden, widerſtehen den Laugen. Feine gefärbte Lumpen (100 Pfund) kocht man drei Mal, jedes Mal

drei Stunden lang, mit einer Lauge aus 15 Pfund Kalk und 15 Pfund Soda; grobe vier Mal, indem man zu jeder Lauge 20 Pfund Kalk (ohne Soda) auf 100 Pfund Lumpen nimmt. — Wird der Kessel, worin man das Kochen vornimmt, durch freies Feuer (nicht — was in mancher Hinsicht vorzuziehen, aber weitläufiger ist — mittelst Dampf) geheizt, so legt man auf den Boden desselben ein Bret, auf welchem die Lumpen ruhen, damit sie nicht anbrennen. Neben dem Kessel steht ein hölzernes Gefäß, dessen Öffnung etwa 1 Fuß hoch über dem Kesselrande sich befindet, und welches in der Ebene des Kesselrandes einen Hahn besitzt. Man wirft in dieses Gefäß die Materialien zur Lauge (Soda, Kalk), läßt es voll Wasser laufen, rührt alles durcheinander, und läßt der Mischung Zeit, durch Ruhe die unaufgelösten Theile abzusetzen. Unterdessen bringt man einen Theil Lumpen in den Kessel und drückt sie etwas ein. Man öffnet nun den Hahn des Laugengefäßes, und die Flüssigkeit läuft aus demselben in den Kessel ab. Ist das Gefäß bis auf den Hahn herab entleert, so dreht man letzteren wieder zu, gießt von Neuem Wasser auf, und wirft, während die umgerührte Masse sich absetzt, eine zweite Portion Lumpen in den Kessel, auf welche man nachher wieder die geklärte Flüssigkeit ablaufen läßt. So fährt man fort bis der Kessel voll ist, dessen Inhalt man sodann zum Kochen bringt. Piette fand, daß der durch die vorstehend angegebene Behandlung mit Lumpen entstehende Gewichtsverlust von gesiebten Lumpen betrug: bei feinen 17 Prozent, bei halbfeinen 20½, bei grauen 35½, bei feinen gefärbten 25½, bei groben gefärbten 31½ Prozent.

Der Apparat zum Waschen mittelst Dampf und alkalischer Lauge besteht aus einem gewöhnlichen kleinen Dampfkessel und aus einem hölzernen Gefäße für die Lumpen. Letzterem gibt man die Gestalt einer 5 Fuß hohen, oben 3 Fuß, unten 2¼ Fuß weiten Kufe, welche mit einem genau passenden, aufgekeilten Deckel dicht verschlossen werden kann. Vier bis sechs Zoll über ihrem eigentlichen Boden enthält dieselbe einen zweiten, mit vielen Löchern durchbohrten Boden, in dessen Mitte ein viereckiges hölzernes, in seinen Wänden überall durchlöchertes Rohr von 4 Zoll Weite senkrecht aufgerichtet ist. Dieses Rohr, welches bis nahe unter den Deckel reicht, wird in 3 bis 4 Zoll Entfernung um-

ter demſelben durch eine Art hölzernen Kreuzes umfaßt und gegen die Wände der Kufe dergeſtalt geſtützt, daß es feſt in ſeiner Stellung bleibt. Zwiſchen den beiden Böden des Gefäßes geht durch eine der Dauben ein Loch zur Befeſtigung des vom Keſſel hergeleiteten Dampfrohrs, und gegenüber iſt, dicht über dem untern Boden, ein Hahn zum Ablaſſen des kondenſirten Waſſers angebracht. Die Lumpen, welche vorläufig in eine aus Pottaſche oder Soda mittelſt Kalk bereitete ſchwache Ätzlauge (von 1° Baumé = 1.007 ſpezif. Gew.) mehrere Stunden lang eingeweicht und wieder mit den Händen ausgedrückt ſind, werden in die Kufe geworfen, die man ganz damit anfüllt, ohne ein ſtarkes Zuſammenpreſſen anzuwenden; dann befeſtigt man den Deckel, und öffnet den Hahn des Dampfrohrs. Der Dampf tritt in den Raum zwiſchen beiden Böden ein, verbreitet ſich durch die Löcher des obern Bodens, ſo wie durch jene des hölzernen Rohres und die obere Mündung des letzteren, in der ganzen Kufe, und durchdringt die Lumpen. Man kann den Dampf mit einer Temperatur von 120° R. wirken laſſen. Zwei oder drei Stunden, nachdem dieſer (durch ein in den Deckel eingeſetztes Thermometer angezeigte) Hitzegrad in der Kufe eingetreten iſt, ſperrt man den Dampfzufluß ab, nimmt nach dem Erkalten die Lumpen heraus, und läßt ſie, an der Luft ausgebreitet, trocken werden.

Bleichen der Lumpen. — Das Bleichen iſt in neuerer Zeit aus zwei Gründen eine ſehr wichtige und allgemein nothwendige Operation für die Papierfabrikation geworden: Erſtens iſt der Begehr nach völlig weißem Papiere (ſowohl Schreib- als Druckpapier) jetzt viel größer als ehemals; zweitens iſt theils in Folge dieſes Umſtandes, theils wegen der ungemein vermehrten Ausdehnung der Papierfabrikation überhaupt, theils endlich durch den häufigern Gebrauch baumwollener Zeuge zu Wäſche und Kleidungen, der Vorrath weißer leinener Lumpen relativ viel geringer geworden, ſo daß die Fabriken außer Stande ſind, ihren Bedarf an ſolchen zu decken, und deßhalb ſich in der Nothwendigkeit befinden, auch ungebleichte und farbige Lumpen zu weißem Papiere zu verarbeiten. Es iſt ſchon an einer früheren Stelle dieſes Artikels angeführt worden, daß

die Bleiche theils mit den Lumpen selbst, theils mit dem daraus bereiteten Halbzeuge vorgenommen wird. Die letztere Methode (über welche weiter unten gesprochen wird) ist leicht und völlig genügend auszuführen, wenn die Lumpen auf die schon beschriebene Weise durch alkalische Laugen vorbereitet und größtentheils entfärbt sind; sie eignet sich überdieß namentlich für den Betrieb kleiner und mäßig großer Fabriken, da sie wenig Anstalten nothwendig macht, und ist darum am allgemeinsten üblich. Eine eigentliche Bleiche der Lumpen vor ihrer Zerkleinerung zu Halbzeug (sey es im zerschnittenen oder unzerschnittenen Zustande) möchte nur für sehr bedeutende Fabrik-Anlagen entsprechend seyn. Folgende Anweisung dazu gründet sich auf das, was v. Kurrer über diesen Gegenstand nach seinen Erfahrungen bekannt gemacht hat, wobei die Grundsätze des Verfahrens dieselben sind, wie beim Bleichen der neuen Leinwand (s. Art. Bleichkunst, Bd. I), nur daß als Bleichmittel ausschließlich das Chlor dient, indem zu einer gemischten Bleiche selten der erforderliche Wiesenraum vorhanden seyn wird, auch eine vorzügliche Rücksicht die Schnelligkeit der Bleiche seyn muß, dagegen aber ein gewisser Grad von Schwächung der Leinenfaser für die Papierfabrikation ohne Nachtheil ist.

a. Weiße Lumpen, d. h. solche, welche aus den Überresten schon gebleichter Leinwand bestehen. Diese erscheinen, wenn sie durch Waschen in Wasser von Schmutz gereinigt sind, mehr oder weniger weiß, behalten aber öfters Flecken, die sie durch Zufall angenommen haben; besonders häufig Rost- oder Eisenflecken. Alle solche farbigen Verunreinigungen, so wie der festsitzende Schweiß, den eine Wäsche mit Wasser nicht wegschaffen kann, verhindern die Erzeugung eines Papiers von der höchsten Weiße. Man thut daher wohl, eine Bleiche eintreten zu lassen, welche auf folgende Weise mit dem besten Erfolge auszuführen ist. Eine geräumige Bütte füllt man zu zwei Drittel mit etwas eingedrückten Lumpen; dann gießt man kochendes Flußwasser auf, und beschwert den Inhalt mit einem durchlöcherten Deckel, so daß das Wasser wenigstens einen Zoll hoch über den Lumpen steht. Nach 48 Stunden läßt man die Flüssigkeit durch einen unten an der Bütte befindlichen Hahn ablaufen,

bringt die Lumpen in nicht zu eng geflochtenen Weidenkörben oder durchlöcherten hölzernen, den Fischbehältern ähnlichen Kästen in fließendes Waſſer, und wäſcht ſie ſo lange vermittelſt hölzerner Stöcke, bis die ablaufende Flüſſigkeit ganz klar erſcheint. Hierauf übergießt man ſie in einer anderen Bütte mit einer kochenden Ätzkalilauge von $^1/_4$° Beck (ſpezif. Gewicht 1.0015), läßt ſie bis zum völligen Erkalten darin liegen, bringt ſie wieder an den Fluß, und nach dem Auswaſchen in eine warme Auflöſung von Chlorkalk (3 bis $4^1/_2$ Pfund auf 100 Pfund Lumpen) oder Chlornatron, wo man ſie mittelſt hölzerner Krücken durcharbeitet, bis ſie ganz weiß erſcheinen. Herausgenommen, abermals in Körben am Fluſſe gewaſchen, 20 bis 24 Stunden lang in mit Schwefelſäure ſchwach geſäuertes Waſſer gelegt, von neuem gewaſchen, in ein heißes, mit ein wenig alkaliſcher Lauge (2 bis 3 Pfund gute Pottaſche und 1 bis $1^1/_2$ Pfund Kalk auf 100 Pfund Lumpen) geſchärftes Waſſerbad gebracht, und endlich wieder gewaſchen — ſind die Lumpen nun in allen Theilen blendend weiß, und das daraus verfertigte Papier entſpricht allen Forderungen in Hinſicht auf Weiße und Dauerhaftigkeit.

b. Halbweiße Lumpen (aus Reſten von halbgebleichter Leinwand beſtehend) müſſen zum Behufe der Bleiche in feine, mittelfeine, ordinäre und ganz grobe ſortirt werden, worauf man jede Sorte abgeſondert behandelt. Den Anfang macht eine ſaure Gährung, wozu man in einer geräumigen Bütte die Lumpen, unter fortgeſetztem Zugießen von warmem Flußwaſſer, mit Kleienwaſſer oder Rockenmehl eintritt, bis das Gefäß voll, und die Lumpenmaſſe 1 Zoll hoch mit Flüſſigkeit bedeckt iſt. Man legt nun den durchlöcherten Deckel auf, um das Steigen der gährenden Maſſe zu verhindern. Das Ganze bleibt in dieſem Zuſtande 6 bis 7 Tage lang ſtehen (des Winters in einem ſtets auf 12 bis 14° R. erwärmten Raume); dann läßt man das Waſſer durch den Hahn ablaufen, und wäſcht die herausgenommenen Lumpen am Fluſſe gut aus. Sie werden nun in Kalkmilch 3 bis 4 Stunden lang gut ausgekocht, und nach ſorgfältigem Auswaſchen am Fluſſe in heißes Waſſer, dem man Chlorkalk in angemeſſener Menge zugeſetzt hat, eingelegt, bis deſſen bleichende Wirkung erſchöpft iſt. Durch Zuſatz von Schwefelſäure (mit dem ſechsfachen Gewichte Waſſer verdünnt) zum Chlorkalk kann man deſſen Wir-

kung beſchleunigen. Das abwechſelnde Kochen mit Kalkmilch und Durchnehmen im Chlorbade wird ſo oft wiederholt, bis die Lumpen in allen Theilen gänzlich gebleicht erſcheinen. Nach dem letzten Chlorbade werden dieſelben 20 bis 24 Stunden lang in ein warmes, ſchwach ſchwefelſaures Bad eingelegt, ſodann ausgewaſchen; in dem unter a) erwähnten Ätzkalibade, wo möglich kochend, behandelt (um den Chlorgeruch und alle, der Güte und Dauerhaftigkeit des Papiers ſehr nachtheilige Säure zu entfernen); endlich wieder im Fluſſe gewaſchen. 100 Pfund halbweiße Lumpen erfordern beim Bleichen einen Aufwand von 5 bis 5½ Pfund Chlorkalk.

c. Graue (ungebleichte) Lumpen. — Man fängt bei dieſen, wie bei den halbweißen, mit der Gährung an, welche aber hier zwei Mal Statt finden muß: das erſte Mal auf die unter b) beſchriebene Weiſe 5 bis 6 Tage lang; das zweite Mal ſogleich nachher, indem man die Flüſſigkeit aus der Bütte abläßt, friſches Waſſer mit Kleienabſud oder Rockenmehl aufgießt, und die Lumpen hiermit noch 8 bis 10 Tage ruhen läßt. Sie werden ſodann aus der Gährungsbütte zum Auswaſchen an den Fluß gebracht; ferner durch 24 bis 30 Stunden in ein warmes ſchwefelſaures Bad gelegt, wieder gewaſchen, in Kalkmilch ausgekocht, gewaſchen, in das warme Chlorbad gebracht, und in dieſem, abwechſelnd mit dem Kochen in Kalkmilch, ſo oft behandelt, bis ſie weiß ſind. Zuletzt folgt ein zweites, 24 bis 30 Stunden dauerndes, ſchwefelſaures Bad, die Entſäuerung in Ätzlauge und das endliche Auswaſchen. Die erforderliche Menge Chlorkalk beträgt 6 bis 7 Pfund auf 10 Pfund Lumpen.

d. Gefärbte (und bedruckte) Lumpen. — B. Kurrer empfiehlt, dieſelben — außer der Sortirung in feine, mittlere und ordinäre — auch nach Beſchaffenheit der Farben in zwei Abtheilungen zu bringen: ſolche mit eiſenhaltigen Farben (ſchwarz, grau, olivenfarb, braun), und ſolche, deren Farbſtoffe an erdige Baſen gebunden ſind (rothe, gelbe, grüne, indigblaue). — Die Lumpen der erſten Klaſſen werden in einem Faſſe mit kochendem Waſſer übergoſſen, welches man nach einigen Stunden wieder abzapft und durch friſch aufgeſchüttetes ſo lange erſetzt, bis es nicht mehr trübe und ſchmutzig abläuft. Man kocht

ſie ferner 2 bis 3 Stunden in Kalkmilch, wäſcht ſie aus, bringt ſie in das warme Chlorkalkbad, und wechſelt mit dieſem und der Kalkmilch ab, bis durch Zerſtörung der vegetabiliſchen Pigmente die frühere Farbe verſchwunden iſt, und einer gelblichen Eiſenfarbe Platz gemacht hat. Hierauf werden warme ſchwefelſaure Bäder ſo lange angewendet, bis auch das Eiſenoxyd aufgelöſt iſt, und die Lumpen weiß erſcheinen. Sind die früheren Farben auf ungebleichte oder halbgebleichte Leinwand gefärbt geweſen, ſo werden jetzt die Lumpen noch grau ausſehen, weßhalb denſelben noch Kalkmilch- und Chlorkalk-Bäder gegeben werden müſſen, um ſie völlig weiß zu erhalten. In beiden Fällen aber beſteht die letzte Operation in dem Durchnehmen durch eine ätzende Kalilauge, wie bei den vorhergehenden Bleichmethoden angeführt iſt. — Eiſenblau (berlinerblau) gefärbte Lumpen (welche in Leinen ſelten, dagegen häufig in Baumwolle vorkommen) erfordern nach dem Auswaſchen mit kochendem Waſſer nur Kalkmilch- und ſodann Schwefelſäure-Bäder, um weiß zu werden. Chamois und Roſtgelb, welche mit Eiſenſalzen gefärbt ſind, bleichen durch die alleinige Anwendung warmer ſchwefelſaurer Bäder.

Beim Bleichen ſolcher Lumpen, deren Farben erdige Grundlagen enthalten, folgt auf das Reinigen mit kochendem Waſſer und das nachherige dreiſtündige Sieden in Kalkmilch, ein warmes ſchwefelſaures Bad, das Chlorkalkbad, eine Wiederholung dieſer beiden, ein abermaliges Kochen in Kalkmilch, ein neues Chlorbad, wieder die Schwefelſäure, und endlich die Ätzkalilauge. Nach dem Herausnehmen aus jeder der verſchiedenen Flüſſigkeiten findet ein Auswaſchen am Fluſſe Statt.

Hundert Pfund verſchieden gefärbte Lumpen erfordern zum Bleichen 7 bis 9 Pfund Chlorkalk.

2) Die Darſtellung des Halbzeugs. Zur Zerkleinerung der geſchnittenen, gewaſchenen und gefärbten, nöthigen Falls gebleichten Lumpen in Halbzeug gibt es zwei verſchiedene Maſchinen, von welchen man die eine oder die andere verwendet: nämlich das deutſche Geſchirr (Stampfgeſchirr, Hammergeſchirr, Hammerſtock) und das holländiſche Geſchirr, den Holländer (hier insbeſondere Halbzeug-Holländer oder Halb-Holländer genannt). Von beiden iſt

ſchon oben, einleitungsweiſe, mit wenigen Worten ein allgemeiner Begriff gegeben worden. Das deutſche Geſchirr arbeitet langſamer, liefert aber eine gleichförmige Maſſe; der Holländer bewirkt zwar die Zertheilung der Lumpen viel ſchneller, bedarf aber einer größern bewegenden Kraft, und läßt gröbere Theile (Knoten) in dem Zeuge, welche durch eine beſondere Vorrichtung vor dem Schöpfen der Papierbogen entfernt werden müſſen, wenn ſie nicht das Papier ſelbſt entſtellen und höckerig machen ſollen. In der neueſten Zeit gewinnt die Anwendung der Halbzeug-Holländer immer mehr die Oberhand, und die große Mehrzahl der Papierfabriken arbeitet ohne deutſches Geſchirr.

Bevor zur Beſchreibung dieſer beiden Maſchinen übergegangen wird, iſt von einer Bearbeitung der Lumpen zu reden, welche ehemals faſt allgemein als Einleitung oder Vorbereitung zur Umwandlung derſelben in Halbzeug üblich war, auch jetzt noch oft Statt findet, nämlich vom Faulen.

Faulen der Lumpen (Mazeriren). — Die Operation des Faulens iſt, was ihr Name bezeichnet, nämlich eine bis zu gewiſſem Grade fortgeſchrittene faule Gährung, die man durch Einweichen der Lumpen in Waſſer hervorruft, und durch welche die Faſer derſelben weicher, mürber, zertheilbarer wird. Sie kann durchaus nicht als unerläßlich angeſehen werden; denn in der That laſſen ſich ungefaulte Lumpen zu völlig gutem und tadelloſem Papiere verarbeiten: aber ſie erfordern viel kräftigere Maſchinen (alſo ſchwerere Hämmer im Stampfgeſchirr, eine ſchneller umlaufende Walze im Holländer) und viel mehr Arbeitszeit, um in Halbzeug und nachher in Ganzzeug verwandelt zu werden. Auch iſt die Papiermaſſe aus ungefaulten Lumpen beim Schöpfen auf den Formen ſchwieriger zu behandeln, liefert mehr fehlerhafte Bogen, läßt das Waſſer ſchwerer von ſich, und verzögert dadurch die Arbeit dergeſtalt, daß in gleicher Zeit um den vierten bis dritten Theil weniger Bogen verfertigt werden können, als aus Zeug von gefaulten Lumpen. Dagegen hat allerdings das Papier aus rohen (ungefaulten) Lumpen den Vorzug größerer Feſtigkeit; es wird durch ſchwaches Leimen ſchon eben ſo waſſerdicht, wie das aus gefaultem Zeuge durch ſtärkeren Leim; bei ſeiner Verfertigung erſpart man die Koſten und die Arbeit des Faulens, hat

nicht den dabei entstehenden üblen Geruch, und vermeidet den beträchtlichen Abgang am Gewichte, welchen das Faulen mit sich bringt, so wie die Gefahr, die Lumpen durch zu langes Faulen ganz zu verderben.

Die zweckmäßige Dauer des Faulens ist verschieden, und beträgt sechs Tage bis gegen vier Wochen, je nachdem die Lumpen mehr oder weniger fein und abgenutzt, gebleicht, halbgebleicht oder ungebleicht sind. Man weicht sie in hölzernen Bütten mit so viel Wasser, daß sie ganz durchnäßt sind, ein; stampft sie fest, und läßt sie die erforderliche Zeit in einem Raume, dessen Temperatur ungefähr 15 bis 17° R. beträgt, zugedeckt stehen. Piette beschreibt sehr genau die Erscheinungen, von welchen die allmäliche Zersetzung der Lumpen in den Faulbütten begleitet ist. Weiße halbfeine, bloß mit Wasser gewaschene Lumpen fangen schon nach Ablauf des ersten Tages an, sich in geringem Maße zu erwärmen; am zweiten und dritten Tage steigt die Wärme allmälich, besonders im Innern der Lumpenmasse; aber man bemerkt noch kein Zeichen der Zersetzung; am vierten Tage entwickelt sich, wenn man den Haufen öffnet, aus dem Innern desselben ein dicker erstickender Dampf und ein Gerneh nach Ammoniak (herrührend theils von Schweiß und anderen fremden Stoffen: welche den Lumpen anhängen, theils von einem Überreste der kleberartigen Substanz, welche von Natur mit den Flachsfasern verbunden ist, Bd. VI, S. 169); am fünften Tage ist die Hitze schon so sehr gestiegen, daß sie kaum mehr von der Hand ertragen werden kann, der ekelhafte Geruch ist verstärkt, und aus dem Innern der Lumpen scheint eine geringe Menge schleimiger Materie auf die Oberfläche zu kommen, aber die Lumpen sind noch fest und nur schwer zu zerreißen; am sechsten Tage kommt die schleimige Substanz häufiger zum Vorschein, und stellenweise geht dieselbe schon in weißliche Schimmelflecke über; am siebenten Tage vermehrt sich der Schimmel, die Lumpen werden mürbe und zerreißen leicht; am achten Tage endlich hat eine außerordentliche Menge von Schwämmchen fast überall den Schleim und den Schimmel ersetzt; die Lumpen sind nun zum leichten Zermahlen zu Papierstoff genügend vorbereitet. — Die grauen (ungebleichten) und gefärbten Lumpen zeigen beim Faulen fast die nämlichen Erscheinungen.

Vom vierten Tage an zeigt sich ein schleimartiger Körper als Überzug auf der ganzen Oberfläche der eingeweichten Masse. Schiebt man einen Theil davon zur Seite, so bemerkt man eine Menge Würmer und kleine Fliegen, deren Zahl sich täglich zu vergrößern scheint. Am achten Tage, wenn die Hitze für die Hand unerträglich geworden ist, die Lumpen aber noch immer schwer zerreißbar sind, muß der Haufen umgekehrt und durch einander gemengt werden. Die schon beschriebenen Erscheinungen wiederholen sich dann in den nächsten acht Tagen, indem die augenblicklich unterbrochene Gährung von Neuem eintritt. Die Lumpen erhitzen sich allmälich wieder, und statt des Schleims erscheinen weißlicher Schimmel und Schwämmchen. Nur erst, nachdem die Masse ein drittes Mal diese Operation erlitten hat, gibt das Gewebe der Hand nach, zerreißt, und liefert durch Mahlen mit Leichtigkeit einen guten Papierstoff. Läßt man, statt in dieser Periode die Verarbeitung vorzunehmen, das Faulen noch acht bis 10 Tage fortdauern, so zerfallen die Lumpen zu Düngererde, und man erleidet nicht nur einen ungeheuren Verlust, sondern der Rest liefert auch ein schlechtes, mürbes Papier. Versuche, welche Piette angestellt hat, um den Gewichtverlust der Lumpen beim Faulen zu bestimmen, gaben folgendes Resultat:

Gattung der Lumpen.	Gewicht der rohen gesiebten Lumpen.	Dauer des Faulens.	Gewicht der gefaulten u wieder getrockneten Lumpen.	Gewichtverlust in Prozenten.	
Weiße feine . .	188 Pf.	6 Tage	144 Pf.	23 Prozent	*)
» halbfeine	184 »	12 »	132 »	28 »	
Graue (ungebleichte) . . .	180 »	24 »	80 »	55 »	
Feine gefärbte .	188 »	8 »	116 »	38 »	
Grobe	184 »	15 »	100 »	45 »	

*) Dieser Verlust schließt, da die Lumpen nicht gewaschen waren, auch alle bei dem Faulen abgesonderten Unreinigkeiten in sich.

Der so sehr beträchtliche Verlust an Material durch das Faulen macht es wünschenswerth, ein Mittel zu haben, wodurch der gehörige Grad von Weichheit und Zertheilbarkeit der Lumpen ohne Zerstörung eines wesentlichen Theils derselben herbeigeführt wird. Piette hat dieses Mittel in der Anwendung starker Laugen gefunden, welche oben, bei Gelegenheit des Waschens der Lumpen näher beschrieben ist. Wenn man den dort angeführten Gewichtverlust der Lumpen mit dem vorstehenden, beim Faulen eintretenden, vergleicht; so erkennt man den großen Vortheil des Laugens, welches die Lumpen in einen Zustand versetzt, wo sie sich eben so leicht zu Halbzeug und Ganzzeug verarbeiten lassen, als die gefaulten. Da nun zugleich das Laugen, wie angegeben worden ist, die Bleiche entweder ganz ersetzt, oder doch sehr wesentlich erleichtert und abkürzt, so kann über die Empfehlungswürdigkeit desselben kein Zweifel seyn.

Das deutsche Geschirr (Hammergeschirr). — Fig. 5 (auf Taf. 224) ist ein senkrechter Querdurchschnitt desselben; Fig. 6 der Grundriß; Fig. 7 ein senkrechter Durchschnitt nach der Länge eines der Stampflöcher. Der zuerst in Betrachtung kommende Theil ist der Löcherbaum oder Grubenstock A, ein starker, viereckig behauener Stamm von Eichenholz (nur im Nothfalle von Tannenholz), der in mehrere Lagerbalken (Zangen) wie E, Fig. 5, eingelassen ist, und in welchem mehrere ovale, von oben nach unten enger zulaufende Vertiefungen (Löcher, Stampflöcher) ausgearbeitet sind. In dem Grundrisse Fig. 6 ist, um Raum zu ersparen, nur ein Loch ganz, und das zweite zur Hälfte gezeichnet; was dem Verstehen nicht hinderlich seyn kann, da bei jedem Loche die fernerhin zu erklärenden Theile sich ohne Veränderung fortsetzen oder wiederholen. Weil man hinreichend starke Baumstämme zu den Löcherbäumen nicht überall und jederzeit haben kann, so bedient man sich nicht selten statt des Löcherbaumes eben so vieler gußeiserner oder aus festem, dichtem Sandsteine gearbeiteter Tröge, als Stampflöcher vorhanden seyn müssen. Die eisernen Tröge werden, um den Rost zu verhindern, heiß mit Steinkohlentheer eingerieben, bevor man sie in Gebrauch nimmt; die steinernen müssen bei strenger Kälte sehr in Acht genommen werden, weil

ſie leicht zerſpringen, wenn das von dem Steine eingeſogene Waſſer gefriert.

Die meiſten deutſchen Geſchirre enthalten vier Stampflöcher; manchmal findet man ſolche mit nur drei, ſeltener dergleichen mit fünf Löchern. In jedem Loche arbeiten gewöhnlich vier Stampfen oder Hämmer, zuweilen fünf, faſt niemals ſechs. Jeder Hammer wird 72 bis 80 Mal in einer Minute, auf eine Höhe von 5 bis 6 Zoll, mittelſt einer Daumenwelle (Hebewelle) gehoben, und fällt nach jedem Hube frei herab, wobei ſein Kopf auf den Boden des Stampfloches ſchlägt, um die unter ihm befindlichen Theile der Lumpenmaſſe zu zermalmen. Die Hubhöhe iſt ſo gering, weil die Hämmer nie über die Oberfläche der zu ſtampfenden Maſſe heraustreten dürfen, welche ſie ſonſt herumſpreizen würden. — In den Abbildungen ſind die Hämmer mit a bezeichnet, und jene des nur zur Hälfte ſichtbaren Loches weggelaſſen. Ein jeder Hammer beſteht aus einem prismatiſchen vierſeitigen Stücke Eichenholz, iſt mittelſt eines quer durch ihn gehenden Loches auf einen hölzernen Stiel (eine Schwinge) b geſteckt, und an demſelben mittelſt eines Keils c befeſtigt. Das untere Ende der Hämmer iſt mit Eiſen beſchlagen, um beſſer zu wirken und der Abnutzung zu widerſtehen; aus eben den Gründen iſt in dem Boden jedes Stampfloches eine dicke gußeiſerne Platte l eingelaſſen. Der Beſchlag der Hämmer wird in der Regel aus vier breiten eiſernen Keilen k (ſ. einen ſolchen, nach zwei Anſichten dargeſtellt, in Fig. 10) gebildet, deren Schärfe in ausgeſtemmte Vertiefungen des Hammerkopfes eingetrieben iſt; damit aber nicht in Folge dieſes Eintreibens der Hammer ſelbſt berſte, iſt derſelbe mit einem eiſernen Ringe oder Bande i umfaßt. Die Keile mit einem Anſatze zu verſehen, um ihr tieferes Eindringen in das Holz durch die Arbeit ſelbſt, zu verhindern, iſt darum unzweckmäßig, weil der Anſatz Urſache iſt, daß die Keile jene Stellung, die man ihnen anfangs gegeben hat, unveränderlich behalten müſſen. Die eiſerne Platte l auf dem Boden des Stampfloches ſenkt ſich aber durch die immerwährend wiederholten Schläge immer tiefer in das unter ihr befindliche Holz, und dadurch hören die Keile auf, mit ihrer ganzen Fläche auf dieſelbe zu treffen. Schlägt aber ein Keil mit ſeiner Ecke auf,

ſo entſtehen Vertiefungen in der Platte; es löſen ſich Eiſenſplitter ab, welche in das Papier kommen, und Roſtflecken darin erzeugen; auch kann es geſchehen, daß die Bodenplatte unter dieſen Umſtänden zerſpringt. Keile ohne Anſatz dagegen richten ſich von ſelbſt nach der Lage, welche die Oberfläche der Platte im Laufe der Zeit annimmt. Wenn ſich nach Jahren die Platte ſo ſehr geſenkt hat, daß keine richtige Berührung derſelben mit den Hämmern mehr Statt finden kann, ſo erhöht man erſtere durch untergelegte Bretſtücke oder nöthigen Falls durch würfelförmige hölzerne, auf das Hirn geſtellte, Klötze; nimmt aber zugleich die eiſernen Keile aus den Stampfen los, und ſetzt ſie mit Hülfe zwiſchengelegter dünner Splinte von neuem richtig ein. In einigen Papierfabriken hat man Geſchirre, deren Stampfen ſtatt der Keile mit langen Nägeln (oft bis 40 an der Zahl und in regelmäßiger Vertheilung angebracht) beſchlagen ſind. Dann pflegt man die Hämmer des erſten Loches mit Nägeln zu verſehen, deren Köpfe ſcharfeckig und groß ſind; die des zweiten Loches mit einer größeren Zahl eben ſo eckiger aber kleinerer Nägel; jene des dritten Loches mit plattköpfigen Nägeln. Die Lumpen werden aus dem erſten Loche, deſſen Hämmer durch ihre Nagelköpfe zerhackend wirken, nach einigen Stunden in das zweite Loch, und aus dieſem in das dritte Loch gebracht, wo das daraus entſtandene Zeug durch die flachen Köpfe der Nägel mehr zermalmt als zerhackt wird. Die von den Hämmern am weiteſten entfernten Enden der Schwingen b ſind mit einem runden Loche in horizontaler Richtung durchbohrt, und liegen in gabelartigen Einſchnitten der aus Eichenholz gezimmerten Hinterſtanden C, welche in der Schwelle D eingezapft, auch wohl noch überdieß durch Streben y y, befeſtigt ſind. Letztere werden in den Zangen E (Fig. 5) verzapft, welche zugleich den Bretterboden q tragen; durch die Hinterſtauden nnd die Schwingen b iſt ein eiſerner oder hölzerner Bolzen u eingeſchoben, der die Drehungsaxe für die Schwingen bildet. Man ſieht in Fig. 8 den Aufriß der zu einem Stampfloche gehörigen Hinterſtauden, und bemerkt daſelbſt in E′, E′ die Einſchnitte der Schwelle D, mit welchen dieſe in ähnlichen Ausſchnitten der Zangen E (Fig. 5) unverrückbar zu liegen kommt; ſo wie bei y′, y′ die Zapfenlöcher für die Streben

y, y (Fig. 5, 6), und in u, u die punktirt angegebenen Bolzenlöcher der Stauden.

Damit die Schwingen ohne Wanken gerade auf und nieder gehen, und demnach richtig von den Daumen der Hebewelle gefaßt werden, liegen sie vorderhalb der Hämmer in Einschnitten der sogenannten Vorderstauden e (s. auch Fig. 9), welche durch Dübel an der Außenseite des Grubenstocks A befestigt sind. Zugleich dienen die Vorderstauden, um die Hämmer hoch aufgehoben zu halten, wenn das Stampfloch ausgeleert werden muß. In diesem Falle zieht man nämlich die Hämmer so weit auf, daß sie ganz außerhalb des Loches schweben und stützt ihre Schwingen zwischen den Stauden durch einen eingesteckten eisernen Bolzen oder durch eine eiserne Drehklinke u. s. w., wovon in den Zeichnungen nichts angegeben ist, indem das Verfahren ziemlich willkürlich und durch die bloße Andeutung verständlich ist.

Das vorderste Ende einer jeden Schwinge ist auf seiner untern Seite mit einer Eisenplatte s (Fig. 5) belegt, um der Abnutzung durch die hier angreifenden Hebedaumen t, t zu begegnen. B ist die Daumenwelle oder Hebewelle, welche mit ihren eisernen Zapfen r (Fig. 6) in Lagern wie s' unterstützt ist, welche letztere selbst wieder von Hölzern wie F getragen werden. Die Welle macht 18 bis 20 Umgänge in einer Minute, und enthält für jede Stampfe vier Daumen t, so daß also alle Stampfen bei einer Umdrehung der Welle vier Hübe machen. Die Ordnung des Hebens muß so berechnet seyn, daß die bewegende Kraft stets so viel möglich gleichförmig in Anspruch genommen wird, um einen regelmäßigen Gang der Maschine zu erreichen. Man gelangt zu diesem Ziele durch eine solche Vertheilung der Daumen auf der Welle, daß immer nur eine einzige Stampfe im selben Augenblicke von einem Daumen ergriffen wird, und jederzeit eine gleiche Anzahl von Stampfen im aufgehobenen Zustande sich befinden. Es ist ferner Bedingung, daß die Hämmer eines und desselben Loches der Reihe nach, in welcher sie neben einander stehen, gehoben werden und wieder niederfallen. — Aus Fig. 19 (Taf. 224) ergibt sich die Art, wie die Orte für alle Daumen auf der Welle richtig bestimmt werden. Diese Zeichnung stellt die abgewickelte

Oberfläche der Daumenwelle vor, und die ſtarken Punkte bezeichnen die Plätze für die Hebedaumen. Der Maßſtab iſt, was die Länge b c der Welle und die Abſtände der Hämmer von einander betrifft, hier halb ſo groß, als in Fig. 6 angenommen; der Umfang a b der Welle aber iſt, im Vergleich mit Fig. 6 nicht verkleinert, um eine gar zu geringe Größe der Theile, in welche er eingetheilt werden muß, zu vermeiden. Es iſt vorausgeſetzt, das Geſchirr enthalte vier Löcher, und in jedem Loche vier, im Ganzen alſo 16 Hämmer, deren jeder vier Mal während eines Umganges der Welle gehoben werden ſoll. Es werden demnach 64 Daumen erfordert, und man theilt daher den ganzen Umkreis a b in 64 gleiche Theile, welche in der Zeichnung, leichterer Überſicht wegen, von 8 zu 8 durch ſtärkere Linien bezeichnet und mit Nummern verſehen erſcheinen. Ferner werden um die Welle ſo viele Kreiſe gezogen, als Hämmer vorhanden ſind, nämlich 16, je vier und vier in ſolcher Stellung, wie die Lage der Hämmer (oder vielmehr ihrer Schwingen) gegen die Daumenwelle vorſchreibt. Es erhalten nun die Daumen für die einzelnen Hämmer ihre Stellen auf folgenden Punkten des eingetheilten Umkreiſes:

	Theilpunkte.			
I. Loch, 1. Hammer	1	17	33	49
» 2. »	5	21	37	53
» 3. »	9	25	41	57
» 4. »	13	29	45	61
II. Loch, 1. Hammer	2	18	34	50
» 2. »	6	22	38	54
» 3. »	10	26	42	58
» 4. »	14	30	46	62
III. Loch, 1. Hammer	3	19	35	51
» 2. »	7	23	39	55
» 3. »	11	27	43	59
» 4. »	15	31	47	63
IV. Loch, 1. Hammer	4	20	36	52
» 2. »	8	24	40	56
» 3. »	12	28	44	60
» 4. »	16	32	48	64.

Das Gesetz, welches dieser Austheilung zum Grunde liegt, springt in die Augen, und bedarf daher keiner weiteren Erklärung. Man wird auch leicht dasselbe für den Fall anwenden können, daß die Zahl der Löcher, der Hämmer in jedem Loche, und der Hübe eines jeden Hammers bei einem Umgange der Welle eine andere ist, als die hier nach der allgemeinen Gewohnheit angenommene.

Die Lumpen werden in dem Stampfgeschirr (in welches man die Beschickung eines jeden Loches portionenweise nach und nach einträgt), mit so viel Wasser gemengt bearbeitet, daß das Ganze einen dicken Brei bildet, nicht nur, weil in dem nassen erweichten Zustande derselben die Zerkleinerung leichter erfolgt, sondern auch, weil es auf diese Weise möglich wird, alle Theile gleichmäßig unter die Stampfen zu bringen, und weil die Masse beständig während des Stampfens ausgewaschen werden muß, um alle noch anhängenden Unreinigkeiten, die zum Theil erst bei fortschreitender Zerkleinerung aus dem Innern der Fäden hervor treten, wegzuführen. Zu diesem letzteren Behufe fließt unaufhörlich das schmutzige Wasser langsam aus den Stampflöchern ab, und dagegen frisches, reines Wasser zu. Zur Ableitung des schmutzigen Wassers dient der Scheibenstock m (Fig. 5, 6), welcher in Fig. 11 abgesondert vorgestellt ist. Er besteht aus einem hölzernen Schieber, welcher in einen Ausschnitt oder breiten Falz der hintern Wand des Löcherbaums A von oben her eingeschoben, und durch einen von außen verkeilten Bolzen n (Fig. 5) befestigt ist. Zehn in diesen Schieber gebohrte Löcher (angedeutet durch die starken Punkte in Fig. 11) lassen das Wasser auslaufen, welches durch ein Loch o in die Rinne p (Fig. 5, 6) fällt und mittelst derselben fortgeführt wird. Damit aber keine Theile von den Lumpen mit fortgehen, ist die Stelle des Scheibenstockes, wo die Löcher sich befinden, inwendig mit einem Pferdehaar-Siebe bedeckt, welches mittelst rundköpfiger Nägel angeheftet wird, und in Fig. 11 durch die Kreuzschraffirung ausgedrückt erscheint. Zur Zuleitung des frischen Wassers liegt vor dem Löcherbaume her eine lange hölzerne Röhre v, die aus einem etwas höher stehenden Wasserbehälter gespeiset wird, aus welchem der Ausfluß durch einen Hahn, einen Heber mit Schwimmer, ein sich selbst regu-

lirendes Ventil oder dgl. ſtets in gleicher Stärke unterhalten wird. Neben jedem Stampfloche iſt auf die Röhre v ein ſenkrechtes Rohr (ein Ständer) u' geſetzt, aus welchem das Waſſer durch ein kleines Seitenröhrchen (den Schlauch) x in das Fallloch z abfließt. Letzteres iſt eine Öffnung auf der Oberfläche des Löcherbaums, welche ſich ſeitwärts bis in das Stampfloch fortſetzt (ſ. Fig. 6 u. 7). Damit aber der Zufluß zu den Lumpen immer nur eben ſo groß bleibt, als die Menge des aus dem Scheibenſtocke weglaufenden Waſſers; ſo führt in gehöriger Höhe aus dem Fallloche ein kleines Seitenloch (w, Fig. 6) durch die vordere Wand des Loches. Hiernach kann der Waſſerſtand im Fallloche nie höher werden, als bis an jenes Loch w, weil letzteres ſogleich alles überflüſſig zuſtrömende Waſſer abführt; folglich kann ſich auch die flüſſige Maſſe im Stampfloche ſelbſt nie über die feſtgeſetzte Gränze vermehren.

In den Stampflöchern findet ein beſtändiger langſamer Kreislauf der Lumpenmaſſe Statt, welcher dazu dient, alle Theile derſelben nach und nach gleichmäßig der Wirkung der Stampfen auszuſetzen, und hervor gebracht wird durch die Richtung des mittelſt z einfallenden Waſſerſtromes, durch die Ordnung, in welcher die Hämmer nach einander ſich heben, ſo wie endlich durch die ungleiche Dicke der bearbeiteten Maſſe. Indem nämlich der Waſſerſtrahl aus dem Fallloche, wie man aus Fig. 6 entnehmen kann, etwas vorderhalb der Hämmer eintritt, ſtößt er auf die breiartige Maſſe, und veranlaßt ſie, nach der von den Pfeilen angedeuteten Richtung, vor den Hämmern her, das Stampfloch entlang, ſich fortzuſchieben. Da ferner die Hämmer dergeſtalt in der Hebung auf einander folgen, wie die Zahlen bei den Buchſtaben a 1, a 2, a 3, a 4, angeben, ſo gibt jeder folgende Hammer durch ſeine Erhebung, der Maſſe Raum zu dem ſchon erwähnten Fortſchreiten, während der vorhergehende Hammer herabfällt, und die Maſſe in jenen ſich darbietenden Raum hineindrängt. Aus Fig. 7 erſieht man die Stellung der Hämmer, welche ſie in dem Augenblicke haben, wo der erſte, a 1, ſo eben im Begriffe iſt, von ſeinem Daumen gefaßt und aufgehoben zu werden; der zweite Hammer, a 2, iſt ſchon halb, der dritte, a 3, ganz gehoben; der vierte, a 4, iſt ſo eben niedergefallen, und verweilt nun

in Ruhe, bis die Reihe der Hebung wieder an ihn kommt. Der Hammer a 1 hat bei seinem Fallen die Lumpenmasse unter den Hammer a 2 hin fortgeschoben; fällt nun a^2, wobei a^3 noch gehoben ist, so macht die Masse einen weiteren Schritt, und gelangt unter a 3; eben so verhalten sich a 3 und a 4 gegen einander. Der letzte Hammer, a 4, aber drängt die Masse gegen das runde Ende des Stampflochs, wo dieselbe, der Krümmung der Wand folgend, nach rückwärts ausweicht, weil von vorn her die schon erwähnte, von dem zufließenden Wasser angeregte Strömung auf sie einwirkt. So ist also die Masse genöthigt, hinter dem Hammer her, das Loch entlang, dahin zurück zu kehren, wo das Fallloch z ist, und wo sie neuerdings unter den ersten Hammer gelangt. Auf diesem Wege durch den hinteren Raum des Stampfloches verliert sie einen Theil ihres Wassergehalts mittelst des Ablaufs durch den Scheibenstock, gegen welchen die fallenden Hämmer die Masse in gewissem Grade hintreiben. Und da solchergestalt die hinter den Hämmern befindliche, nachher in der Gegend des Falllochs wieder nach vorn kommende Masse durch den erlittenen Wasserverlust etwas dicker ist, als diejenige, welche im vordern Theile des Lochs durch den Zufluß frischen Wassers verdünnt wird: so gibt letztere dem Schube der Strömung um so williger nach.

Die Bearbeitung der Lumpen im Stampfgeschirre dauert, bis sie ordentlich zu Halbzeug zerkleinert sind, gewöhnlich 8 bis 12 Stunden, hängt jedoch von der Beschaffenheit der Lumpen (ob sie fein oder grob, stark oder wenig abgenutzt, klein oder groß zerschnitten, gefault oder nicht gefault sind), so wie von dem Gewichte, der Anzahl und der Geschwindigkeit der Stampfen, endlich von der auf einmal bearbeiteten Menge ab. Nach allen diesen Umständen ist auch die Leistung der Maschine in bestimmter Zeit, so wie die zu deren Bewegung erforderliche Kraft sehr verschieden. Ein deutsches Geschirr, von den aus unseren Zeichnungen ersichtlichen Dimensionen, mit 16 Hämmern, deren jeder 75 Hübe in der Minute macht, erfordert eine reine bewegende Kraft von ungefähr 3 Pferden, und verarbeitet in 12 Stunden etwa 400 Pfund Lumpen. — Man beurtheilt den Zustand der Masse und erkennt den Zeitpunkt, wo das Halbzeug fertig ist,

indem man etwas davon zwiſchen den Händen ballt und anspreßt, dann zerreißt, und auf die Länge der ſich dabei zeigenden Faſern achtet; oder indem man ein wenig Maſſe in Waſſer zerrührt, und zuſieht, ob keine unzertheilten größeren Flocken ſich darin bemerklich machen. Um nach vollendeter Arbeit die Löcher auszuleeren, ſchöpft man das Halbzeug mittelſt eines hölzernen Bechers oder kleinen Eimers (Leerbecher) aus; füllt es in einen größeren Eimer (das Leerfaß, Leerſchaff), und trägt es mit dieſem fort. Iſt nicht die Gelegenheit oder die Abſicht vorhanden, das Halbzeug ſogleich zu Ganzzeug zu verarbeiten, ſo wird es zur Aufbewahrung in Haufen geſchlagen, die man öfters gern ſchon darum anlegt, weil das Halbzeug in dieſem zuſammengehäuften naſſen Zuſtande eine Gährung erleidet, welche ſich innerhalb einiger Wochen durch Erwärmung im Innern und durch einen ſauern Geruch beim Anbrechen der Haufen zu erkennen gibt, und die Maſſe mürber, zu nachheriger feinerer Zertheilung geſchickter macht. In Fabriken namentlich, wo man die Lumpen ungefault verarbeitet, erſetzt dieſe Gährung des Halbzeugs bis zu einem gewiſſen Grade das Faulen der Lumpen. — Zur bequemen und regelmäßigen Bildung der Halbzeughaufen dient der Zeugkranz (Taf. 224, Fig. 17 im Grundriſſe, Fig. 18 im Aufriſſe), ein aus vier Bretern durch Zapfen und Keile zuſammengeſetzter, oben und unten offener Kaſten, deſſen innere Ecken durch eingeſetzte Holzklötze abgeſtumpft ſind. Nachdem der Zeugkranz auf den Fußboden hingeſetzt iſt, wird das Halbzeug in denſelben geſchüttet, mit einer hölzernen Krücke (Fig. 16) breit aus einander geſchoben, und mit lang- und kurzſtieligen Pritſchhölzern, Zeugpritſchen (Fig. 13, 14) feſt zuſammengeſchlagen. Iſt der Zeugkranz auf dieſe Art angefüllt, ſo zieht man ihn faſt um ſeine ganze Höhe empor, füllt den dadurch neu entſtandenen Raum abermals, und fährt ſo fort, bis der Haufen 7 bis 9 Fuß hoch geworden iſt. Zuletzt wird der Kranz ganz abgenommen und bei Seite gebracht. — Um von einem Halbzeughaufen die Maſſe zu weiterer Bearbeitung abzunehmen, dient eine eiſerne Hacke (Zeughacke), Fig. 12; und eine hölzerne Schaufel, Fig. 15.

Das holländiſche Geſchirr (der Holländer, und zwar: Halbzeug-Holländer, Halb-Holländer). —

Die Taf. 225 enthält Abbildungen des Holländers, und zwar: Fig. 1 den Grundriß der ganzen Maschine sammt ihrem Gestelle; Fig. 2 einen Vertikal-Durchschnitt nach M N von Fig. 1, mit dieser letzteren hinsichtlich der Stellung übereinstimmend; Fig. 3 den Aufriß der Seite a b von Fig. 1, welcher mithin, verglichen mit Fig. 2, gegen diese verkehrt steht; Fig. 4 den Aufriß der Seite bc von Fig. 1; Fig. 5 den Grundriß des Kastens, ohne die Walze und das Gestell. Die übrigen Zeichnungen dieser Tafel, mit alleiniger Ausnahme der Fig. 14, stellen einzelne Theile des Holländers vor, und zwar sind die Fig. 15 bis 22 nach einem Maßstabe gezeichnet, welcher doppelt so groß ist, als der für Fig. 1 bis 13 angenommene.

Der Holländer-Kasten oder Bak, a b c d, ist zuweilen aus Eisen in ovaler Gestalt gegossen; gewöhnlich aber besteht er aus einem starken, länglich viereckigen, nach dem Boden hin etwas enger zusammenlaufenden hölzernen (mit Blei ausgefütterten) Troge, welcher durch vier eingesetzte, gehörig ausgeschweifte Eckstücke e, e, e, e nur im Innern die Ovalform erhält. Der Boden f desselben ruht auf einer Schwelle g und drei Querbalken oder Zangen h, h, h. Auf den zwei unter den Enden des Kastens liegenden Zangen sind die vier Docken i, k, i, k errichtet, welche zu besserer Befestigung in die langen Seitenwände des Kastens auf den Grath eingelassen werden, wie die in Fig. 5 sichtbaren Einschnitte i′, k′, i′, k′ zu erkennen geben. In je zwei auf einer langen Seite des Kastens stehenden Docken, und zwar in senkrechten gabelartigen Einschnitten derselben, liegt eine starke Bohle (Heblade) l m, und diese beiden Bohlen tragen als einarmige Hebel, deren Stützpunkt in m ist, die metallenen Lager n, n für die Zapfen der eisernen Axe o, welche mittelst des Getriebes p durch den Eingriff eines (in den Figuren nicht angegebenen) Kammrades mit großer Geschwindigkeit umgedreht wird. Auf dieser Axe befindet sich die Walze q, welche massiv aus Eichenholz verfertigt ist. Es wird sich nachher ergeben, daß und zu welchem Zwecke die Walze des Holländers bald mehr, bald weniger gehoben oder niedergelassen werden muß. Hierzu dienen eben die Hebladen l m, l m, deren jede zu diesem Behufe mit folgender Vorrichtung versehen ist. Auf der Docke i, durch deren Einschnitt

die Heblade durchgeht, iſt oben ein eiſerner Bügel r angeſchraubt, in welchem ſich eine, unten in der Heblade befeſtigte eiſerne Schraubenſpindel befindet: die durch einen Schlüſſel umzudrehende Mutter jener Schraube ruht auf dem Bügel, und dient alſo dazu, nach Erforderniß die Schraube höher oder niedriger zu ſtellen, welcher Bewegung die Heblade und auch die Walze folgt. Um eine ſtets horizontale Lage der letzteren hervorzubringen, müſſen bei jeder Verſtellung die beiden Schraubenmuttern auf das Sorgfältigſte in gleichem Maße umgedreht werden. Der Keil s wird in dem Ausſchnitte der Docke i bloß darum unter der Heblade eingeſchoben, damit er die Laſt trägt, und dieſe nicht ſtets an der Schraubenſpindel hängt.

Die Konſtruktion der Walze q erfordert einige Erläuterung, wobei man zunächſt die Fig. 6, 7, 8 zu vergleichen hat. Fig. 6 iſt eine Längenanſicht der Walze ohne die Axe und ohne den Schienen-Beſchlag; Fig. 7 die Endanſicht derſelben; Fig. 8 ein Durchſchnitt durch die Axe. Um die Walze auf ihrer eiſernen Axe o zu befeſtigen, iſt ſie nicht nur mittelſt des durch ihre Mitte gehenden viereckigen Loches aufgeſchoben, ſondern es ſind noch überdieß in jeder Grundfläche vier eiſerne Keile t, t, t, t eingetrieben, für welche man die Löcher in Fig. 8 ebenfalls mit t bezeichnet findet. Dieſe Keile preſſen den zwiſchen ihnen und der Axe befindlichen dünnen Theil des Holzes ſtark gegen die letztere an; und damit hierbei die Walze ſelbſt nicht aufreißt, iſt ein die Keile einſchließender eiſerner Reif u in das Holz verſenkt. Auf dem Umkreiſe der Walze iſt in regelmäßiger und gleichförmiger Vertheilung eine Anzahl Schienen von geſchmiedetem Eiſen, Stahl oder Bronze (mit Zinn legirtem Kupfer) eingelaſſen, welche mit der Walzenaxe parallel ſtehen, und deren Kanten über die zylindriſche Oberfläche des Holzkörpers hervorſtehen. Um dieſe Schienen aufzunehmen, ſind in dem Holze in entſprechender Anzahl gerade Nuthen oder Furchen ausgearbeitet, wie man am deutlichſten aus Fig. 7 entnimmt. Fig. 9 zeigt in zwei Anſichten (von der breiten und von der ſchmalen Seite) eine der Schienen; ihre Querſchnitts-Geſtalt ergibt ſich aus Fig 2 und aus der Endanſicht Fig. 16. Die Befeſtigung der Schienen in der Walze geſchieht dadurch, daß um jedes Ende der Walze ein, die Enden

der Schienen mit umfassender, eiserner Reif angelegt wird. Zu diesem Behufe ist die Walze an jedem Ende rings herum mit einem rechtwinkeligen Falze v v (Fig. 6, 8) versehen, welcher weniger tief ist, als die zum Einsetzen der Schienen bestimmten Ruthen; und jenem Falze entsprechend haben die Schienen an ihren Enden rechtwinkelige Ausschnitte oder Absätze w, w (Fig. 9, 10). Wie hierdurch mittelst der schon erwähnten Reife die Schienen an ihrem Platze festgehalten werden, ergibt in vollständiger Ansicht die Fig. 2. Man sieht hier, daß je drei und drei Schienen zusammen in einer Ruth der Walze liegen, und daß deren Stellung in Bezug auf die Umdrehung der Walze eine solche ist, daß die Abschrägung der messerartig zugeschärften Kanten rückwärts gekehrt ist.

Die Einrichtung der Holländer-Walze erleidet mancherlei Abänderungen. Man hat gußeiserne Walzen versucht, in welche die Schienen mittelst eines Schwalbenschwanzes eingeschoben waren, sie aber, da sie schlecht arbeiteten, wieder aufgegeben. Dagegen wird der Schienenbeschlag der allgemein üblichen hölzernen Walzen mit mannigfaltigen Veränderungen ausgeführt, sowohl was das Material und die Gestalt, als was die Anzahl der Schienen betrifft. Schmiedeiserne Schienen sind ziemlich gewöhnlich, taugen jedoch, weil sie sich zu schnell abstumpfen, und dann schlecht mahlen, nicht gut zur Bearbeitung des Zeuges für feine Papiergattungen; stählerne (oder eiserne verstählte), die allerdings durch ihre größere Dauerhaftigkeit den Vorzug verdienen, aber bedeutend kostspieliger sind, werden entweder weich gelassen, oder zur hochgelben Farbe gehärtet; bronzene findet man öfters, aber in der Regel mehr bei Ganzzeug-Holländern, als bei Halbzeug-Holländern. Die Gestalt der Schienen, welche aus den schon erklärten Abbildungen zu ersehen ist, wird noch deutlicher aus Fig. 16 hervorgehen, wo die Hälfte der Walze im Querdurchschnitte gezeichnet (jedoch nur zum Theil mit Schienen besetzt) erscheint. Andere Formen und Zusammenstellungen der Schienen zeigen die Fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22, welche einer weiteren Erklärung wohl nicht bedürfen. Nur ist zu bemerken, daß in Fig. 21, wo die zu drei und drei in einem gemeinschaftlichen Einschnitte liegenden Schienen einander nicht berühren, zwischen dieselben keilförmige

hölzerne Leiſten eingetrieben ſind. Dieſe Abbildungen geben zugleich einen Begriff von den Verſchiedenheiten hinſichtlich der Anzahl der Schienen. Dieſe ſind auf dem Umkreiſe der Walze an 16, 18, 20, 24 oder 36 gleich weit von einander entfernten Punkten vertheilt, und je nachdem ſie einzeln, zu zweien oder zu dreien in einem Einſchnitte ſtehen, beträgt ihre Geſammtzahl von 16 bis zu 60. Im Allgemeinen wählt man zu den Halbzeug-Holländern am öfteſten eine geringere Anzahl und weiter aus einander ſtehende Schienen, wie z. B. die Fig. 17 und 22 darſtellen; doch iſt dieß keine unumſtößliche Regel. Je zahlreicher und je dichter geſtellt die Schienen ſind, deſto ſchneller zerkleinert, unter übrigens gleichen Umſtänden, der Holländer die Lumpen; aber eine deſto größere bewegende Kraft wird auch erfordert. Für den Halb-Holländer dürfen die Schienen ſchon deßwegen einander nicht ſehr nahe ſtehen, weil für die noch wenig zerkleinerten Lumpen, welche von den Schienen in ihre Bewegung mit hinein gezogen werden, ein gehöriger Raum vorhanden ſeyn muß, damit keine Stopfung, alſo kein zu ſchwerer Gang der Maſchine eintritt.

Der innere Raum des Holländerkaſtens iſt durch eine Scheidewand x (Fig. 1 und 4), welche gleiche Höhe mit deſſen äußeren Wänden hat, aber nur den mittleren Theil der Länge einnimmt, in zwei Abtheilungen ſo geſchieden, daß dieſe letzteren zunächſt an den ſchmalen Seiten des Kaſtens mit einander in Verbindung ſtehen. In der einen dieſer Abtheilungen liegt die Walze q, welche nach der ſchon bekannten Anordnung ihrer Lager nicht ganz zur Hälfte in den Kaſten verſenkt iſt, und alſo — da letzterer während der Arbeit bis einige Zoll unter ſeinem Rande mit der aus Lumpen und Waſſer gemengten breiartigen Maſſe angefüllt wird — nur mit einem noch kleineren Theile ihres Umkreiſes in die Maſſe eintaucht. Unter der Walze iſt in den Kaſten eine aus Holz gearbeitete maſſive Erhöhung y z (der Kropf) eingeſetzt. Die Geſtalt dieſes Theiles ergibt ſich durch die Vergleichung von Fig. 1 und 2. Er bildet in y eine ſanft anſteigende ſchräge Fläche, dann unmittelbar unter der Walze einen mit dieſer konzentriſchen Kreisbogen, und endlich in z eine zweite, ſteil abfallende ſchiefe Ebene. Der ganze übrige Theil des Kaſtenbodens iſt eine horizontale Fläche, welche ſich an die tiefſten

Punkte von y und z anschließt. Dort wo die gerade Ansteigung von y in den Kreisbogen übergeht, befindet sich, in eine Vertiefung des Kopfes eingelassen, und nur wenig über die Holzfläche nach oben hervorragend, der Theil a', welchen man die Platte oder das Grundwerk nennt; nämlich eine Vereinigung von mehreren auf der Kante stehenden, oben zugeschärften Schienen oder Messern, welche aus dem nämlichen Materiale (Schmiedeisen, Stahl oder Bronze) bestehen, wie die Schienen der Walze. Daß die gerade (nicht abgeschrägte) Seite der Plattenschienen der Richtung entgegen gestellt ist, in welcher die Schienen der Walze sich bewegen, ersieht man aus Fig. 2 und 16; eben so, daß die Schienen der Walze sehr nahe an jenen der Platte vorbei gehen. Damit in letzterer Beziehung die nöthige Genauigkeit erreicht werde, ist wesentlich, daß alle Schienen auf der Walze völlig gleich weit von deren Drehungsaxe abstehen; und man pflegt deßhalb, zur Berichtigung der vorhandenen kleinen Fehler die neu eingelegte Holländer-Walze einige Stunden lang auf einem Stück Sandstein umgehen zu lassen, welches die Gestalt der Platte (doch ohne Einkerbungen) hat, und an deren Stelle gelegt wird. Die Anzahl der Schienen, woraus die Platte gebildet ist, beträgt meist 9, manchmal um einige mehr, öfters aber auch nur 7; sie sind in einem länglichen eisernen Kasten neben einander gelegt, und mittelst dreier durch die Schienen und durch den Kasten gehender eiserner Schraubbolzen fest verbunden. Fig. 5 zeigt dieses, indem hier die Walze, um die Platte sichtbar zu machen, weggenommen ist. Streng genommen sollen die Schneiden der Platte in einer zylinderisch ausgehöhlten Fläche liegen, deren Halbmesser jenem der Walze q entspricht, bei der geringen Breite der Platte wird aber dieser Umstand ohne Schaden vernachläßigt, da jene Konkavität doch nur höchst gering seyn würde, und nicht leicht mit Genauigkeit auszuführen ist. Um stets die erforderliche Schärfe zu haben, müssen die Schienen wenigstens alle 3 oder 4 Wochen herausgenommen und geschliffen werden. Gewöhnlich liegen die Schienen der Platte (welche gleiche Länge mit jenen der Walze selbst haben) parallel zur Walzenaxe; besser, nämlich die Wirksamkeit der Maschine vergrößernd, ist es, sie ein wenig schräg gegen jene Axe zu legen, indem dann die Schienen der

Walze ſcherenartig gegen einander wirken, d. h. die verſchiedenen Punkte ihrer Länge nicht im ſelben Augenblicke einander entgegen geſetzt ſind; aber allerdings iſt dieſe Anordnung ſchwieriger ſo auszuführen, daß (wie es erfordert wird) die Schneiden oder Schärfen der Platte überall gleich nahe an dem Umkreiſe der Walze ſtehen. Manche halten es für vortheilhaft, der Platte eine Bogengeſtalt zu geben, wie die punktirte Linie neben a' in Fig. 5, und vollſtändiger der Grundriß Fig. 11 angibt; aber es ſcheint — abgeſehen von der ſehr ſchwierigen genauen Ausführung dieſer Geſtalt — eher, daß dadurch die Arbeit des Holländers erſchwert werden müſſe, da hierbei die Walze in ihrer Umdrehung alle Lumpenmaſſe nach der Mitte der Platte hindrängt. Eine etwas abgeänderte Form der Plattenſchienen zeigt Fig. 18 bei a'. Manchmal wird die Platte aus einem einzigen Stücke gearbeitet, welches man mit Furchen von ſolcher Geſtalt verſieht, daß der Querſchnitt wie die Zahnung einer Säge ausſieht (Fig. 15); allein dieſe Einrichtung erſchwert die genaue Verfertigung ſo wie das Nachſchleifen. Damit man nicht nöthig hat, im Falle einer Reparatur oder Erneuerung der Platte, die Walze aus dem Holländer zu nehmen, iſt anzurathen, daß man die Wand a b des Kaſtens (Fig. 1 und 5) mit einer Öffnung verſehe, durch welche die Platte leicht herausgezogen werden kann, nachdem man nur die Walze ein wenig mittelſt der ſchon oben beſchriebenen Vorrichtung gehoben hat. In Fig. 5 iſt dieſe Öffnung durch die Punktirung bei y' angedeutet, und man verſieht in dieſem Falle den Kaſten der Platte an dem gegen die Öffnung gewendeten Ende mit einer Handhabe. — b' (Fig. 1, 2, 5) iſt ein mit einem Drahtſiebe vergittertes Loch in dem Kropfe, worin die breiartige Lumpenmaſſe auf ihrem Wege nach der Walze und Platte hin die etwa noch in ihr befindlichen ſchweren Unreinigkeiten (Sand u. dgl.) abſetzt, während die Lumpentheile theils zu groß ſind, um durch das Sieb in das Loch zu gelangen, theils ſo leicht, daß ſie aus der in Bewegung befindlichen Flüſſigkeit nicht niederfallen.

Die Walze des Holländers iſt, um das Verſpritzen des Zeuges zu verhindern, mit einem kaſtenförmigen Dache (dem Verſchlage oder der Haube) c', Fig. 2, 3, bedeckt, welches

in Fig. 1 gar nicht gezeichnet, in Fig. 4 dagegen bloß durch punktirte Linien angedeutet ist. Die Haube ruht auf der Scheidewand x und auf der Außenwand a b des Kastens a b c d. Die an derselben unterwärts angesetzten Bretter x′, x′ (Fig. 2) setzen sich dem Verspeitzen nach den Seiten hinaus entgegen. In der Haube ist durch einen Boden ein Theil f′ des Raumes abgeschlossen, dessen eine, der Walze q zugekehrte Seite keine andere Wand, als einen schräg in die Haube eingeschobenen Rahmen d′ hat, der mit einem feinen Messingdraht-Siebe bespannt ist. Gegen dieses Sieb (die Scheibe, Waschscheibe) werden, so lange bei der Arbeit im Holländer das Auswaschen der Lumpenmasse nöthig ist, von der schnell umlaufenden Walze fortwährend Theile dieser Masse hingeschleudert. Das schmutzige Wasser dringt dabei durch das Sieb in den Raum f′, und fließt aus diesem durch eine an der Haube befindliche Rinne g′ (Fig. 2, 3) in einen hölzernen senkrechten Schlauch h′ (Fig. 3) ab, der es wegleitet. Dagegen wird zum Ersatze reines Wasser durch ein Rohr z′ (Fig. 5) aus einem höher stehenden Behälter in den Holländer geführt, indem man mittelst des an jenem Rohre befindlichen Hahnes den Zufluß so regulirt, daß der Kasten beständig auf gleiche Höhe gefüllt bleibt. Um Unreinigkeiten des Wassers abzuhalten, bindet man an die Öffnung des Rohres einen Beutel von Flanell oder anderem lockern Zeuge. Wenn das Auswaschen nicht weiter erforderlich ist, so schließt man das Rohr z′, und schiebt vor der Scheibe d′ (Fig. 2) ein mit keiner Öffnung versehenes Bret e′ (die blinde Scheibe) ein, welches das von der Walze darauf hingeworfene Zeug zurücklaufen läßt, ohne ihm das Wasser zu entziehen: man verschlägt den Holländer. Fig. 12 ist die Ansicht der Scheibe (ohne das darauf zu befestigende Drahtgewebe); Fig. 13 stellt die blinde Scheibe vor. Um nach vollendeter Bearbeitung den Inhalt des Holländers abzulassen, dient das Loch l′ (Fig. 4), von welchem dann der Schieber (das Schutzbret) k′ in die Höhe gezogen wird.

Die Arbeit in dem Holländer geht auf folgende Weise vor sich. Die Lumpen (ungefähr 40 bis 50 Pfund) werden mit der nöthigen Menge Wasser (letzteres durch das Rohr z′, Fig. 5) eingefüllt; die Walze q dreht sich dergestalt schnell um, daß sie

100 bis 150 Umläufe in einer Minute macht. Indem die Schienen derſelben die Maſſe in den engen Zwiſchenraum hineinreißen, welcher zwiſchen der Walze und der Platte a′ gelaſſen iſt, zermalmen ſie dieſelbe allmälich; von der höchſten Kante des Kropfes fließt die Maſſe über die ſteile Abſchrägung z (Fig. 1, 2) herab, ſtößt dabei auf den Theil, welcher ſich in dem benachbarten Raume des Kaſtens befindet, und erzeugt ſo eine langſame Strömung, welche, der Richtung der in Fig. 1, 2 gezeichneten Pfeile folgend, vermittelſt der Zirkulation um die Scheidewand x (Fig. 1) die Maſſe immer wieder von der Seite y dem Zylinder zuführt. Hierdurch wird ſowohl bewirkt, daß nach und nach alle Theile der Lumpen zu oft wiederholten Malen unter die Walze gelangen, als auch, daß ſich dieſelben nicht in der Flüſſigkeit zu Boden ſetzen. Anfangs ſtellt man die Walze mittelſt der Hebladen l m, l m ſo, daß ein ziemlicher Zwiſchenraum zwiſchen ihr und der Platte bleibt. Die Lumpen werden in dieſer Periode hauptſächlich bloß gewaſchen (wobei die blinde Scheibe e′ ausgezogen iſt, und die Scheibe d′ auf oben erklärte Weiſe wirkt) aber nur erſt wenig zerkleinert. Späterhin läßt man die Walze mehr herab, um mit dem fortgeſetzten Waſchen ſchon eine bedeutende Zerkleinerung zu verbinden, und endlich wird die Walze ganz nahe (jedoch nicht bis zur Berührung) auf die Platte nieder geſenkt, die blinde Scheibe e′ eingeſchoben, der Waſſerzufluß aus dem Rohre z′ (Fig. 5) eingeſtellt, ſomit das Waſchen beendigt; dagegen die Zermalmung in verſtärktem Maße bis zum gehörigen Grade fortgeſetzt. Eine Füllung des Holländers (eine Holländer-Leere) von 40 bis 50 Pfund Lumpen iſt gewöhnlich nach zweiſtündiger Arbeit zu Halbzeug verarbeitet; dabei erfordert die Arbeit, wenn mit der niedrigſten Stellung des Zylinders gemahlen wird, eine reine bewegende Kraft von 4 bis 4½ Pferdekräften, beim bloßen Auswaſchen nur 1½ bis 2 Pferdekräften. Um das Zeug aus dem Holländer abzulaſſen, läßt man (indem man dem Waſſerrade weniger Waſſer gibt) die Walze nur langſam umgehen, und zieht das Schutzbret k′ auf.

Vor dem deutſchen oder Stampf-Geſchirr hat der Halbzeug-Holländer die Vorzüge, daß er ſchneller arbeitet und das Zeug vollſtändiger auswäſcht, weniger Raum einnimmt, weniger An-

lagekoſten verurſacht, und wegen der geringern Anzahl ſeiner Beſtandtheile leichter zu beaufſichtigen iſt. Hiergegen kommen die Nachtheile: daß er ein mehr kurzfaſeriges Zeug liefert (aus welchem ein nicht ſo feſtes Papier entſteht), und daß er Knoten in der Maſſe hinterläßt, im Allgemeinen wenig in Betracht. Denn der erſtere Umſtand iſt beſonders nur für grobe, große Stärke erfordernde Papiere wichtig (zu deren Bereitung darum immer das Stampfgeſchirr ſeinen Werth behält); und den zweiten weiß man durch die Anwendung der ſogenannten Knotenmaſchine in den Schöpfbütten unſchädlich zu machen.

Die Bearbeitung des Halbzeuges aus Stroh unterſcheidet ſich nicht von jener des Lumpen-Halbzeuges. Es iſt aber hier die merkwürdige Verſchiedenheit anzuführen, welche ſich zeigt, je nachdem das Stroh im Stampfgeſchirre oder im Holländer zerkleinert worden iſt. Wenn es nämlich im deutſchen Geſchirre gewaſchen und zerſtampft wird, ſo hat das daraus bereitete Papier ein durchſichtiges Anſehen, als ob es geölt wäre (ein Beiſpiel gibt das aus Stroh bereitete Kalkirpapier, ſ. Bd. I. S. 173), iſt gleichförmig, frei von Knoten und unzermalmten Theilen, dabei klingender und feſter. Wird aber das Stroh im Holländer gemahlen, ſo entſteht zwar das ölige, durchſichtige Anſehen nicht, aber das Papier iſt weniger ſtark, bricht leichter und zeigt ein ungleiches Gewebe. Die Urſache muß man darin ſuchen, daß im Hammerſtocke das Stroh hauptſächlich nur gequetſcht wird, wodurch ſeine Faſern (wie jene des geſtampften Lumpen-Halbzeuges) länger bleiben; während der Holländer es mehr zerſchneidet, und kurze, gewiſſer Maßen körnige Fäſerchen daraus bildet. Doch kann man auch im Holländer (freilich mit verlängerter Arbeitszeit) ziemlich die Wirkung erreichen, welche ſonſt nur das Stampfgeſchirr hervorbringt, nämlich indem man eine Walze und eine Platte mit ſtumpfen Schienen anwendet, und die Walze nicht ſo nahe an der Platte gehen läßt, als in den gewöhnlichen Fällen üblich iſt.

Bleichen des Halbzeuges aus Lumpen. — Für die Fabrikation ganz weißer Papiere iſt die Bleiche unentbehrlich, und dieſe muß, wenn nicht ſchon die Lumpen gebleicht worden ſind, mit dem Halbzeuge vorgenommen werden. Ohne Bleiche

entſteht ſelbſt aus den weißeſten Lumpen nur ein gelbliches Papier; dagegen mit Hülfe der Bleiche, ſogar aus urſprünglich farbigen Lumpen (wenn dieſe, wie oben angegeben, mit Ätzlauge oder Kalkmilch vorbereitet ſind) ein blendend weißes Fabrikat. Das Bleichen des Halbzeuges hat vor dem der Lumpen den Vorzug, daß es mit weniger Weitläufigkeit verbunden iſt, und nicht nur ſchneller, ſondern auch vollkommener den Zweck erreicht, da in dem durch das Mahlen ſchon ſehr zerfaſerten Materiale die inneren Theile mehr bloß gelegt ſind.

Die Halbzeug-Bleiche wird mittelſt Chlorgas, Chlorwaſſer oder Chlorkalk-Auflöſung verrichtet: mit letzterer entweder in dem Halb-Holländer oder außer demſelben. Hiernach entſtehen verſchiedene Bleichmethoden, von welchen die eine oder andere angewendet wird, je nachdem es die Gewohnheit der Fabriken mit ſich bringt, oder die Umſtände, auch wohl nur individuelle Anſicht, eine gewiſſe Methode als die vorzüglichſte erſcheinen laſſen. Der Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit des Papiers ſchadet die Bleiche nur in dem Falle, wenn die Einwirkung des Chlors unnöthig ſtark war (wo dann die Faſer mürbe wird), oder wenn man verſäumt, die dem gebleichten Zeuge anhängenden Reſte des Chlors und der aus letzterem während des Bleichprozeſſes gebildeten Salzſäure durch ſorgfältiges Waſchen, allenfalls mit Anwendung einer geringen Menge Alkali, gänzlich wegzuſchaffen Gebleichtes Zeug, bei welchem dieſe Reinigung nicht genügend Statt gefunden hat, liefert ein Papier, welches mehr oder weniger nach Chlor riecht, die Schwärze des mit Tinte darauf Geſchriebenen zerſtört, und nach längerem Liegen ſo mürbe wird, daß es ſich zwiſchen den Fingern zerreiben läßt.

Um mittelſt Chlorgas zu bleichen, wird das fertige Halbzeug aus dem Holländer oder dem Stampfgeſchirre genommen, und im feuchten Zuſtande (nachdem man es von dem größten Theile des Waſſers durch Ausbreiten auf einer ſchrägen Fläche oder mittelſt Auspreſſen in einem durchlöcherten Kaſten befreit, und im letzteren Falle durch Zupfen wieder aufgelockert hat) in einen dicht verſchloſſenen hölzernen (ohne Nägel und anderes Eiſenwerk zuſammengefügten) Kaſten gebracht, worin man es auf Horden oder durchlöcherten Bretern ausbreitet. Letztere

ſind von hölzernen oder bleiernen Röhren umgeben, aus welchen durch ſehr viele kleine Löcher das Chlorgas ſich verbreitet, das einige Stunden lang durch ein bleiernes Zuleitungsrohr in den Kaſten geführt wird. Der Bleichkaſten kann, inwendig gemeſſen, 3 Fuß Länge, 3 Fuß Breite, 5 Fuß Höhe haben, und faßt dann gegen 150 Pfund Halbzeug. Die Geſtelle, worauf letzteres gelegt wird, richtet man am beſten ſo ein, daß ſie aus dem Kaſten herausgehoben werden können, um ſie bequemer zu füllen und auszuleeren. Der Deckel des Kaſtens liegt in Falzen der Seitenwände, und wird an den Fugen ringsum mit naſſem Thon verſtrichen. Das Innere des Kaſtens kann mit Bleiplatten ausgekleidet ſeyn. Führt man den Apparat mehr im Großen aus, ſo mauert man den Kaſten von Ziegelſteinen mit Zement, überzieht ihn innerhalb ganz mit Zement und tränkt dieſen Überzug mit Leinöl. Das Chlor bereitet man in einem bleiernen Apparate auf die bekannte Weiſe durch Erwärmen eines Gemenges von Kochſalz, Braunſtein und verdünnter Schwefelſäure (ſ. Art. Chlor im III. Bande). Auf 100 Pfund Zeug ſind (je nach deſſen verſchiedener Färbung) zur Chlorbereitung $2^1/_2$ bis 5 Pfund Kochſalz nebſt der entſprechenden Menge der anderen Materialien erforderlich. Die Operation darf nicht übereilt werden, damit das Gas nicht heiß in den Kaſten gelangt; denn die Wärme erſchwert deſſen Abſorption durch das Halbzeug, folglich das Bleichen, befördert dagegen die Schwächung der Faſern. Die Gasentwicklung kann nach Verſchiedenheit der Menge von Materialien 4 bis 10 Stunden dauern. Wenn ſie beendigt iſt, läßt man den Apparat noch 12 Stunden in Ruhe, nach deren Ablauf man erſt den Kaſten öffnet und entleert. In manchen Fällen iſt es nöthig, um eine vollſtändige, durch und durch gleichförmige Bleiche zu erhalten, daß man das ein Mal mit Chlor behandelte Zeug eine kurze Zeit im Holländer durcharbeitet, und dann das Bleichen zum zweiten Male, wohl auch noch auf gleiche Weiſe das dritte Mal, vornimmt. Das völlig gebleichte Zeug kann im Bleichkaſten ſelbſt, wenn dieſer dazu eingerichtet iſt, entſäuert werden, indem man eine ſchwache Auflöſung von Pottaſche oder Soda in den Kaſten gießt, und

dann mittelſt einer großen Menge durchfließenden Waſſers den Inhalt auswäſcht. Die Vollendung des Waſchens kann aber nur im Ganzzeug-Holländer geſchehen. Gewöhnlicher iſt es, die Reinigung ganz und gar im Ganz-Holländer vorzunehmen, indem man darin auf 50 Pfund Papierzeug (trocken berechnet) 1 Pfund Pottaſche in einem Eimer Waſſer aufgelöſet zuſetzt, und, um die Vermengung zu bewirken, 15 bis 20 Minuten die Maſchine bei vorgeſetzter blinder Scheibe gehen läßt; dann aber, nachdem die blinde Scheibe ausgezogen iſt, etwa eine halbe Stunde lang wäſcht. Mit ökonomiſchem Vortheile kann gefaulter Urin (wegen ſeines Ammoniak-Gehaltes) ſtatt der Pottaſche angewendet werden, und zwar erſetzen 16 Maß Urin 1 Pfund Pottaſche. Man darf jedoch den Urin nicht länger als nöthig iſt, in dem Holländer laſſen, weil er ſonſt die eiſernen Schienen der Walze und Platte angreift, wodurch nachher Roſtflecken im Papiere entſtehen.

Das Bleichen mittelſt Chlorwaſſer (Bd. III. S. 448) wird auf die Art verrichtet, daß man dieſe Flüſſigkeit in einer hölzernen Bütte auf das feuchte (nicht breiartige) Halbzeug gießt, das Gefäß mit Bretern zudeckt, den Inhalt von Zeit zu Zeit umrührt, und nach vier bis fünf Stunden das Waſſer am Boden der Bütte abzapft. Iſt die durch friſch aufgegoſſenes Waſſer gehörig ausgewaſchene Maſſe nun noch gelblich, ſo wird ſie durch dreitägige Anwendung eines ſchwachen, ſchwefelſauren Bades (1 Pfund Vitriolöl auf 100 Pfund Waſſer) bald völlig weiß. Man wäſcht ſie hierauf wieder und bringt ſie in den Ganzzeug-Holländer, wo man das Waſchen (am beſten mit dem oben erwähnten Zuſatze von Pottaſche oder Urin) noch eine kurze Zeit fortſetzt. Der Gebrauch des ſchwefelſauren Bades eignet ſich natürlich auch für das durch Chlorgas gebleichte Zeug. Das gebrauchte Chlorwaſſer kann, wenn man den noch darin enthaltenen Antheil Chlor benutzen will, auf eine andere Portion Zeug geſchüttet werden, um dieſe zum Bleichen vorzubereiten.

Zum Bleichen mit Chlorkalk bedient man ſich, da die Bereitung des flüſſigen Chlorkalkes in den Papierfabriken ſelbſt in der Regel mit zu viel Unbequemlichkeit verbunden iſt, des käuflichen trocknen Chlorkalks (Bd. III. S. 456). Man verfährt da-

bei ſo, daß man die (durch wiederholte Ausziehung mit Waſſer und gehöriges Sedimentiren gewonnene) klare Auflöſung des Chlorkalks zu dem in einer Bütte befindlichen breiförmigen Halbzeuge gießt, die Miſchung unter öfterem Umrühren etwa zwei Stunden ſtehen läßt, dann das Flüſſige abzapft, das Zeug in fließendem Waſſer auswäſcht, und endlich in den Ganz-Holländer zur Umarbeitung in Ganzzeug bringt, wo man wieder am beſten thut, eine ſchwache Pottaſchenauflöſung zuzuſetzen, und gehörig zu waſchen. Auf 100 Pfund Halbzeug iſt nach dieſer Methode 1 bis 1½ Pfund guten Chlorkalks erforderlich. Die ſchon ein Mal zum Bleichen benutzte Chlorkalk-Auflöſung wendet man an, um eine neue Menge Zeug damit zum Bleichen vorzubereiten. Ein Zuſatz von wenig Schwefelſäure zu dem mit Chlorkalk verſetzten Halbzeuge beſchleunigt weſentlich das Bleichen, muß aber mit Maß angewendet werden, damit nicht die Feſtigkeit des Papierzeuges durch die zu heftige Einwirkung des Chlors Schaden leidet. Es bildet ſich dabei ſchwefelſaurer Kalk (Gyps), welcher nachher durch das Auswaſchen größtentheils wieder weggeht. Will man aber die Entſtehung deſſelben verhindern, ſo kann man Salzſäure ſtatt der Schwefelſäure anwenden: der in dieſem Falle ſich erzeugende ſalzſaure Kalk wäſcht ſich, wegen ſeiner Leichtauflöslichkeit, viel ſchneller weg.

Um mit dem Chlorkalk im Halb-Holländer zu bleichen, wird, nachdem die Lumpen darin eine Stunde lang bearbeitet ſind, der Zu- und Abfluß des Waſſers verſperrt, die Chlorkalkauflöſung (von 1½ Pfund Chlorkalk auf 50 Pfund Lumpen) hinzugegoſſen, nach einiger Zeit der Waſſerwechſel (durch Öffnung des Waſſerzuführungsrohres und Ausziehung der blinden Scheibe) wieder hergeſtellt, und unter dem hierdurch Statt findenden Auswaſchen die Bearbeitung bis zur Vollendung des Halbzeuges fortgeſetzt. Vorzüge dieſer Methode ſind: daß ſie zum Bleichen kein beſonderes Lokal, keine Apparate, keinen Arbeitslohn, kurz keine anderen Koſten als jene des Chlorkalks erfordert; aber ſie ſteht gegen das Bleichen des fertigen Halbzeugs dadurch im Nachtheile, daß auf die noch wenig zerkleinerte Lumpenmaſſe das Chlor nicht ſo vollkommen einwirkt, alſo die damit erlangte Weiße weniger ausgezeichnet iſt.

Bleichen des Halbzeuges aus Stroh. — Das Stroh bleicht ſich bedeutend ſchwieriger als die Lumpenmaſſe, und behält zuletzt ein noch etwas ſchmutziges Anſehen, ſo daß es nur zu gemeinem Schreib- und Druckpapiere tauglich iſt, wenn man nicht eine ſehr weitläufige, über Verhältniß koſtbare Behandlung eintreten laſſen will. Weizenſtroh wird unter allen Getreide-Stroh-Gattungen am leichteſten gebleicht, ſo wie Rockenſtroh am ſchwierigſten. Nachdem das Stroh zu Halbzeug verarbeitet und auf die weiter oben angegebene Weiſe mit Laugen behandelt iſt, kann man ſich zum Bleichen deſſelben verſchiedener Mittel bedienen: a) das Halbzeug wird in eine Lauge (aus 5 Pfund Soda auf 100 Pfund Zeug) 24 Stunden lang gelegt, dann mit Waſſer ausgewaſchen und mit ſchwacher Schwefelſäure (auf 100 Pfund Zeug 3 Pfund Vitriolöl mit der erforderlichen Menge Waſſer) behandelt. Nach abermaligem Auswaſchen wird eine Wiederholung dieſer zwei Bäder vorgenommen, und das Stroh von Neuem gewaſchen. Sodann wirft man es in eine Auflöſung von Chlorkalk (8 Pfund auf 100 Pfund Stroh), läßt es darin 24 Stunden liegen, indem man von ſechs zu ſechs Stunden gut umrührt, und wäſcht es zuletzt in Waſſer. Hiernach iſt es gewöhnlich weiß; wo nicht, ſo wiederholt man die angegebenen Operationen, bis zur Erreichung des Zwecks. Das mehrmalige Waſchen iſt bei dieſem Verfahren ein ſehr übler Umſtand, weil dadurch immer eine große Menge feiner Strohtheilchen vom Waſſer fortgeſchwemmt wird, oder — falls man dieß verhindern will — eine mühſame und lange dauernde Arbeit nöthig iſt. Der erſtere Nachtheil tritt dann ein, wenn man das Waſchen im Stampfgeſchirre oder im Holländer verrichtet, wo zugleich unvermeidlich eine fortwährende Zerkleinerung Statt findet; der zweite beim Waſchen in Bütten oder überhaupt in Gefäßen, wo man wiederholt Waſſer aufgießt und wieder abzapft. Piette ſchlägt eine Waſchmaſchine vor, welche aus einem zylindriſchen, wagrecht bis an die Axe in fließendes Waſſer gelegten, durch eine Riemenſcheibe umgedrehten Drahtſiebe beſteht. Handarbeit würde hierdurch zwar erſpart, auch der Verluſt an Material in ſo fern vermieden oder verringert, als während des Waſchens keine Zerkleinerung Statt findet; allein wenn das Sieb feinlöcherig genug iſt, um keine Stroh-

theilchen durchgehen zu laſſen, ſo wird der Waſſerwechſel nicht ſehr raſch erfolgen; mithin ein lange dauerndes Waſchen nothwendig ſeyn. — b) Man gibt das Stroh-Halbzeug zuerſt in ein Bad von ſchwefelſäurehaltigem Waſſer (3 Pfund Säure auf 100 Pfund Stroh); zieht nach zwölfſtündigem Einweichen die Flüſſigkeit wieder ab; gießt ſogleich (ohne zu waſchen) eine Auflöſung von Chlorkalk auf und rührt gut um. Die Menge des angewendeten Chlorkalks muß ſich nach deſſen Güte richten. Durch die in dem Zeuge zurückgebliebene Schwefelſäure wird augenblicklich eine Menge Chlor entwickelt (ſo daß man ſich vor dem Einathmen deſſelben in Acht nehmen muß), und dieſes bleicht das Stroh ſehr ſchnell. Der zugleich erzeugte Gyps bleibt in äußerſt feiner Zertheilung mit dem Zeuge vermengt, und erhöht deſſen Weiße; denn wenn man das darauffolgende Auswaſchen zu lange fortſetzt, und dadurch allen Gyps entfernt, ſo erſcheint die Maſſe und das daraus verfertigte Papier grau. Läßt man aber zu viel Gyps in der Maſſe, ſo vermindert dieſer ſehr die Feſtigkeit des Papiers, und kommt auch in Geſtalt weißer Pünktchen in demſelben zum Vorſcheine. Um die Entſtehung von Gyps zu vermeiden, hat man nur nöthig, Salzſäure anſtatt der Schwefelſäure (bei übrigens ungeändertem Verfahren) zu gebrauchen. — Das Bleichen des Strohes durch die vereinigte Wirkung des Chlorkalks und einer Säure, iſt im Allgemeinen als die vorzüglichſte anzuſehen, weil ſie ſchnell von Statten geht, ein gutes Reſultat liefert und nur ein einmaliges Waſchen erfordert; man muß ſich jedoch vor einer zu ſtarken Einwirkung des Chlors auf das Halbzeug hüten, damit das letztere nicht in einem bedeutenden Grade an Feſtigkeit ſeiner Faſern verliert. — c) Man behandelt das Stroh-Halbzeug in einem hölzernen verſchloſſenen Kaſten mit hineingeleitetem Chlorgaſe (wie oben für das Bleichen des Lumpen-Halbzeuges angegeben iſt), und hierauf in einem Bade von Waſſer, welchem man etwas Schwefelſäure beigemiſcht hat. Das Chlorgas bleicht ſchnell, aber nicht immer gleichförmig; und wenn es zu heftig einwirkt, erlangt das Stroh eine nicht mehr zu vertilgende gelbliche Farbe. — d) Man ſetzt das feuchte Halbzeug ungefähr zwölf Stunden lang mit ſchwefeligſaurem Gaſe in

Berührung; wozu man ersteres auf Horden in einer Kammer oder einem großen Kasten ausbreitet, und dann ein Gefäß mit entzündetem Schwefel hineinstellt. Um einigen Luftwechsel in dem Schwefelkasten zu unterhalten, kann man sowohl oben als unten in demselben eine kleine Öffnung anbringen; der Schwefel brennt dann länger fort, und der Luftzug treibt das Stickgas der atmosphärischen Luft aus. Wenn der Raum ganz mit schwefeligsaurem Gase angefüllt ist, verstopft man die Öffnungen bis zum Ende der Bleichzeit, wo man wieder lüftet, um später ohne Gefahr für die Lungen den Kasten öffnen und das Stroh herausnehmen zu können.

3) Die Bereitung des Ganzzeuges.

Zur Umarbeitung des Halbzeuges in Ganzzeug dient ohne Ausnahme der Holländer, der in Bezug auf diese Anwendung insbesondere Ganzzeug-Holländer oder Ganzholländer genannt wird. Er gleicht in der Konstruktion fast völlig dem oben beschriebenen Halb-Holländer, so zwar, daß in vielen Fabriken in der That einerlei Holländer zur Bereitung des Halbzeugs und zu jener des Ganzzeugs angewendet werden. Dieses Verfahren ist jedoch nicht zweckmäßig; denn die in dem Halbzeuge schon sehr zerkleinerten Lumpentheilchen erfordern zur völligen Verfeinerung, bis sie fertiges Ganzzeug darstellen, eine größere Geschwindigkeit der Holländer-Walze (150 bis 180 und selbst 200 Umläufe in einer Minute) und dichter gestellte, in größerer Anzahl vorhandene, mit zahlreicheren Schärfen oder Schneiden versehene Schienen auf derselben. Die Beschienungen, welche in Fig. 16, 20, 21 (auf Taf. 225) vorgestellt sind, eignen sich vorzugsweise für Ganzzeug-Holländer. Der Platte im Ganz-Holländer gibt man öfters bis zu 20 Schienen. Bei der hieraus hervorgehenden größern Breite ist es wesentlich, daß in der Querrichtung die obere Seite der Platte einen konkaven Bogen bilde, welcher mit dem Umkreise der Walze konzentrisch ist. Die Walze wird hier zuletzt äußerst nahe auf die Platte niedergelassen, ja zuweilen so sehr, daß sie auf derselben schleift, was sich durch ein betäubendes Schnarren zu erkennen gibt, aber nicht zu empfehlen ist, indem es die Abnutzung der Ma-

schine ungeheuer vermehrt. Ein Glas Öl zu dem Inhalte des Holländers gegeben, ist ein öfters angewendetes Mittel, welches die Masse geschmeidiger macht und ihre Bearbeitung erleichtert. 50 Pfund (im trockenen Zustande berechneten) Halbzeugs, welche mit einem Male im Ganz-Holländer verarbeitet werden, erfordern zur Umwandlung in mittelfeines Ganzzeug ungefähr 2 Stunden. Gut bereitetes Ganzzeug muß beim Ausgießen aus einem Gefäße keine Klümpchen zeigen, und, mit Wasser verdünnt, einen nicht flockigen, sondern milchähnlichen Brei von ganz gleichartigem Ansehen, ohne sichtbare Zwischenräume zwischen den Fäserchen, darstellen. Das Gegentheil würde eine unvollendete Bearbeitung anzeigen. Anderseits darf aber auch nicht zu lange im Holländer gemahlen werden, weil sich dadurch die Fäserchen dergestalt zerkleinern, daß sie nur ein unhaltbares mürbes Papier liefern (todtgemahlenes Zeug). Die (reine) bewegende Kraft, welche ein Ganz-Holländer absorbirt, beträgt gewöhnlich 4 Pferdekräfte. Bei der Verarbeitung des Halbzeugs zu Ganzzeug kann man (für geringe und mittlere Papiersorten) dem ersteren altes (sogar beschriebenes) Papier, Buchbinder Späne und Ausschuß der Papierfabriken selbst, in einer Menge von 10 bis 20 Prozent ohne erheblichen Nachtheil zusetzen. Nur in zu großem Antheil beigemischt, oder ganz für sich allein verarbeitet, würde das alte Papier oder der Papier-Abfall ein zu kurzfaseriges Zeug, und aus diesem ein mürbes, wenig haltbares Papier liefern. — Manche Fabriken setzen der Papiermasse im Ganz-Holländer etwas Gyps zu, um deren Weiße zu erhöhen; allein wenn diese Beimischung einiger Maßen erheblich ist, so schadet sie der Festigkeit des Papiers, und macht, daß dieses die Schreibfedern abstumpft. Da der Gyps zu dem gedachten Zwecke in höchst fein zertheiltem Zustande angewendet werden muß, so bereitet man ihn am besten durch Zersetzung einer salzsauren Kalkauflösung mittelst Schwefelsäure. — Gewaschen wird die Masse im Ganz-Holländer nur in besonderen Fällen, weßhalb an demselben manchmal die Waschscheibe fehlt. Das abfließende Wasser würde, besonders wenn das Zeug schon sehr zerkleinert ist, viel von den feinsten Fäserchen mit fortneh-

men. Doch ist wenigstens ein kurzes Waschen im Ganz-Holländer (und zwar während der ersten Periode der Bearbeitung) in dem Falle unerläßlich, wenn man gebleichtes Halbzeug verarbeitet, welches die Bleiche erst nach dem Herausnehmen aus dem Halb-Holländer erlitten hat. Das Bleichen (mittelst Chlorkalk-Auflösung) im Ganz-Holländer selbst zu verrichten, ist unzweckmäßig, weil die Arbeitszeit zu kurz ist, um nachher ein vollkommenes (überdem sehr viel Wasser erforderndes) Auswaschen Statt finden zu lassen, und weil demungeachtet ein erheblicher Theil seiner Fäserchen mit dem Wasser durch die Waschscheibe dringt und folglich verloren geht.

Die beste Stellung des Ganz-Holländers in Bezug auf den halben Holländer ist die, das letzterer etwas höher als ersterer, und nahe bei demselben, angebracht wird; so daß man das Halbzeug aus dem ersten Holländer unmittelbar in den zweiten ablassen kann. Ein Halb- und ein Ganz-Holländer können die erforderliche Menge Zeug für eine Papierfabrik mit drei Schöpfbütten liefern, welche kleine und mittlere Papier-Formate verfertigt.

Bläuen des Ganzzeuges. — Den meisten weißen Papieren gibt man durch eine geringe Menge blauen Farbstoffs einen schwach bläulichen Schimmer, welcher an sich angenehm ist, und (wie das Waschblau beim Bläuen der Wäsche) einen oft vorhandenen Stich in das Gelbliche unmerklich macht. Das Ganzzeug wird im Holländer gebläut, kurz bevor es zu seiner völligen Feinheit zermahlen ist. Die Farbstoffe, welche man hierzu anwendet, sind: Schmalte, künstliches Ultramarin, Indig, Berlinerblau.

Die Schmalte (von welcher man die feinsten Sorten gebrauchen muß) ist theuer, und macht, da sie ein zu feinem Pulver gemahlenes Glas ist, das Papier in gewissem Grade rauh, so daß es die Schreibfedern leicht abstumpft; sie gibt aber ein schönes und dauerhaftes Blau, und wird bei feinen Papieren am gewöhnlichsten angewendet. Man erkennt gewöhnlich das mit Schmalte gebläute Papier an dem schwachen, knoblauchartigen Arsenikgeruche, den es beim Anzünden entwickelt, weil die Schmalte mehr oder weniger arsenikhaltig ist. Wegen des ziem-

lich großen spezifischen Gewichts der Schmalte pflegt diese, beim Schöpfen der Papierbogen auf den Formen, in der breiartigen Masse zum Theil nieder zu sinken, wodurch dann das Papier auf einer Seite (welche auf der Form die untere war) stärker blau erscheint, als auf der anderen.

Das vor wenigen Jahren in Frankreich erfundene künstliche Ultramarin färbt ebenfalls schön und dauerhaft, ist aber nicht minder kostspielig. In französischen Papierfabriken hat es demungeachtet bereits Eingang gefunden.

Der Indig kann in verschiedener Weise angewendet werden, indem man entweder die schwefelsaure Auflösung desselben, oder das aus dieser gefällte Indigblau benutzt. Er kommt jedenfalls eben so theuer zu stehen, als Schmalte; färbt zwar sehr schön, bleicht aber (in dem veränderten Zustande, worin er durch die Auflösung versetzt ist) am Lichte aus. Die Indig-Auflösung wird durch allmäliches Eintragen des fein gepulverten Indigs in das vierfache Gewicht rauchender Schwefelsäure, Umschütteln, und zweitägiges Stehen bereitet; dann beliebig mit Wasser verdünnt, und in erforderlicher Menge dem Ganzzeuge im Holländer zugesetzt. Der gefällte Indig, welchen man als Niederschlag erhält, wenn die oben erwähnte, mit Wasser verdünnte Indig-Auflösung mit einer Auflösung von Pottasche versetzt wird, hat vor der Auflösung selbst den Vorzug, daß er keine überschüssige Schwefelsäure enthält, welche der Dauerhaftigkeit des Papiers Nachtheil bringen kann. Man kann auch die Auflösung von dem Überschusse der Säure befreien, ohne sie durch Pottasche niederzuschlagen, indem man das im Art. Blaufärben (Bd. II. S. 217) angegebene Verfahren befolgt: wollene Lappen in der (erwärmten aber nicht kochenden) verdünnten Auflösung zu färben, und dieselben nachher mit sehr schwacher Pottaschenauflösung auszukochen. Die dunkelblaue Flüssigkeit, welche man auf solche Art erhält, gibt zugleich ein reineres Blau, als die ursprüngliche schwefelsaure Auflösung.

Pariserblau, Berlinerblau und die geringeren Sorten des letztern, welche unter dem Namen Mineralblau vorkommen, führen bei ihrer Anwendung den Nachtheil mit sich, daß sie sich leicht verändern, und einen Stich ins Röthliche oder Grünliche

annehmen; so wie, daß das damit gebläute Papier, wenn es lange naß bleibt, gewöhnlich Flecken bekommt und ungleich gefärbt erscheint. Man wendet sie daher nicht zu den feinen Papiersorten an. Sie müssen mit Wasser äußerst zart abgerieben werden, bevor man sie in den Holländer gibt; am besten ist es jedoch, reines Pariserblau durch Vermischung schwefelsaurer Eisenauflösung mit blausaurem Eisenkali zu bereiten, und den mit Wasser ausgewaschenen Niederschlag sogleich im frischen, nassen Zustande der Papiermasse im Holländer zuzusetzen, weil in diesem Falle das Zerreiben erspart wird, und man ein reineres Blau erhält, als manche käufliche Sorten dieser Farben geben. Einige chemische Fabriken liefern übrigens nasses (teigförmiges) Berlinerblau eigens für den Gebrauch der Papierfabriken.

Leimen des Ganzzeuges. — Für gewisse Fälle, insbesondere zur Bereitung des Maschinen-Papiers (Papier ohne Ende) wird das schon gebläute Ganzzeug im Holländer noch geleimt, wodurch das bei gewöhnlichen, mittelst Handformen geschöpften Papiergattungen meist übliche Leimen des fertigen Papiers überflüssig wird. Man bezeichnet dieses Verfahren, das Ganzzeng vor der Verarbeitung zu Papier zu leimen, mit dem Namen des Leimens in der Masse oder in der Bütte, weil der Leim manchmal nicht im Holländer, sondern erst in der Schöpfbütte zugesetzt wird. Es gewährt mehrere Vortheile vor der ältern und noch jetzt sehr allgemein verbreiteten Methode, wonach das Ganzzeug ungeleimt verarbeitet wird: denn man erspart nicht nur das Leimen als besondere, mit mehreren Nebenarbeiten (Pressen, Trocknen) verbundene Operation, — also den damit verbundenen Aufwand an Zeit und Arbeitslohn; — sondern erhält auch sicherer eine gleichförmige, ganz durch das Innere des Papiers gehende Leimung (weßhalb die Tinte auf radirten Stellen nicht fließt); ist in Bezug auf das Leimen weniger abhängig von der Witterung, und erreicht den Nutzen, daß die zum Blauen angewendete Schmalte sich in der dickflüssigeren Masse nicht so leicht absetzt, und die oben erwähnte ungleiche Färbung des Papiers hervorbringt. Dagegen verunreinigt das geleimte Ganzzeug die beim Schöpfen gebrauchten Formen, die Hände der Arbeiter und die Filze, zwischen welchen das Papier abgelegt und

gepreßt wird; und man findet öfters, daß durch die scharfe Preſſung, welcher das friſchbereitete Papier unterzogen werden muß, daſſelbe zu arm an Leim wird, ſo daß die Tinte darauf durchſchlägt.

Gewöhnlicher Leim iſt zum Leimen im Holländer nicht wohl anwendbar, weil er in der Zeit, welche bis zu beendigter Verarbeitung des Papiers verfließt, leicht in Fäulniß übergeht; man hat daher andere Stoffe an deſſen Stelle ſetzen müſſen. Es ſcheint, daß einige Papierfabriken zum Leimen in der Bütte gewiſſe, von ihnen geheim gehaltene Zuſammenſetzungen gebrauchen, welche von den durch Druckſchriften bekannt gewordenen verſchieden ſind, und beſſere oder ſicherere Reſultate geben. Die zu dieſer Art des Leimens angewendeten weſentlichen Subſtanzen ſind Auflöſungen von Wachs oder Harz in einer alkaliſchen Lauge (ſogenannte Wachs- oder Harzſeife) und Alaun. Indem die Auflöſung des Wachſes oder Harzes mittelſt ihres Alkali-Gehaltes den Alaun zerſetzt, entſteht ſchwefelſaures Alkali (welches als ein leicht auflöslicher Körper faſt ganz mit dem Waſſer aus dem Papiere fortgeſchafft wird); zugleich ſcheidet ſich das Wachs oder Harz nebſt der Thonerde des Alauns ab, und dieſe Körper vermengen ſich innig mit den Faſern des Papierzeuges. Die Zerſetzung muß aber zu dieſem Behufe erſt dann geſchehen, wenn die Wachs- oder Harz-Auflöſung ſchon mit dem Zeuge vermiſcht iſt, weßhalb der Alaun erſt nachher hinzugefügt wird. Für Papiergattungen, welche keine große Steifheit erfordern (namentlich Druckpapier) iſt ein Zuſatz von gewöhnlicher weißer Seife zweckmäßig. Zu Kleiſter gekochte Kartoffelſtärke, die man bei manchen Verſuchen über Leimung des Ganzzeugs zugeſetzt hat, wird jetzt gewöhnlich weggelaſſen.

Der Wachsleim, der durch ſeine weiße Farbe für feine weiße Papiere unentbehrlich (obſchon koſtſpieliger als Harzleim) iſt, wird auf folgende Weiſe bereitet: Man löſet 10 Pfund gute trockene Pottaſche in 50 Pfund Flußwaſſer auf, macht die Auflöſung durch Einrühren von 5 Pfund friſch gebranntem (vorher zu Pulver gelöſchtem) Kalk ätzend, klärt ſie mittelſt Abſetzen und Filtriren durch Leinwand, macht ſie in einem Keſſel kochend, und trägt allmälich ſo viel weißes Wachs ein,

als ſich auflöſen will (ungefähr 40 Pfund), indem man unter beſtändigem Sieden und Umrühren dem Überſteigen, ſo oft es nöthig iſt, durch Zugießen kleiner Mengen kalten Waſſers zuvorkommt. Die aus dem Keſſel genommene Maſſe kann in bedeckten Gefäßen (um ſie vor Verunreinigung zu ſchützen) zum Gebrauch beliebig lange aufbewahrt werden. Um ſie anzuwenden, nimmt man davon ſo viel, daß darin ein Pfund Wachs enthalten iſt, auf einen Holländer mit 50 Pfund (trocken berechnetem) Ganzzeug; löſet ſie in vier Handeimern voll Waſſer auf, gießt die Flüſſigkeit in den Holländer in dem Zeitpunkte, wo das Ganzzeug zu ſeiner Vollendung nur noch eine Viertelſtunde Arbeit bedarf, und fügt fünf Minuten ſpäter eine Auflöſung von 1½ Pfund Alaun hinzu. Das eintretende Schäumen der Maſſe (welches theils eine mechaniſche Urſache in der Bewegung der etwas klebrigen Flüſſigkeit hat, hauptſächlich aber von der durch den Alaun entwickelten Kohlenſäure des Kali herrührt) hebt man durch Zuſatz einer kleinen Menge Öl.

Der Harzleim wird auf die nämliche Weiſe bereitet und gebraucht; doch löſet die Lauge aus 10 Pfund Pottaſche nur etwa 30 Pfund Harz auf, und es bleibt mehr oder weniger unaufgelöſter Bodenſatz von Unreinigkeiten, den man abſondern muß. Nimmt man dazu weißes oder gelbliches Fichtenharz, ſo eignet ſich der Leim für gewöhnliche halbfeine Schreibpapiere; für geringes Schreibpapier und für Packpapier kann man ſich des braunen Harzes (Kolophonium) bedienen.

Gewöhnliche gute Seife, für ſich allein in Waſſer aufgelöſt, und auf die beſchriebene Weiſe angewendet (wobei auf 50 Pfd. trockenen Ganzzeuges 1½ Pfd. Seife und 1½ Pfd. Alaun erforderlich ſind), ertheilt dem Papiere eine ſchwächere Leimung und wenig Steifheit, wobei die ſich erzeugende unauflösliche Thonerde-Seife der wirkſame Körper iſt. Mittlere Abſtufungen in der Beſchaffenheit des Papiers erhält man, wenn nur ein Theil des Wachs- oder Harz-Leims durch Seife erſetzt wird.

Mit Zuſatz von Stärke bereitet man den Wachs- oder Harz-Leim auf die Art, daß man die Auflöſung des Wachſes oder Harzes in Ätzlauge mit ihrem zwei- bis dreifachen Ge-

wichte kochenden Waſſers verdünnt, dann die in ein wenig kaltem Waſſer zerrührte Stärke (4 bis 6 Pfund auf ein Pfund Wachs oder Harz) unter fleißigem Umrühren hinzufügt, und das Ganze noch bis zu gänzlicher Auflöſung kochen läßt.

Da die mit Harz, Wachs oder Seife bereitete Leim-Maſſe Alkali enthält, ſo darf zum Bläuen in ſolchen Fällen, wo man auf dieſe Weiſe leimt, durchaus kein Pariſerblau, Berlinerblau oder Mineralblau angewendet werden, indem dieſe Farben durch die Alkalien zerſetzt und, in Folge des daraus abgeſchiedenen Eiſenoxyds, ins Röthliche oder Roſtgelbe verändert werden. Eben ſo wenig kann man Indig gebrauchen, weil dieſer durch die zu ſeiner Auflöſung angewendete Schwefelſäure das Harz oder Wachs ſogleich beim Eingießen des Leims in den Holländer abſcheiden, folglich eine innige Miſchung deſſelben mit dem Papierzeuge hindern würde. Man iſt daher auf den Gebrauch der Schmalte oder des künſtlichen Ultramarins beſchränkt.

4) Das Schöpfen.

Das fertige Ganzzeug wird, indem man es aus dem Holländer abläßt, entweder ſogleich durch eine Rinne in die Schöpfbütte geleitet, d. h. in das Gefäß, aus welchem die Verarbeitung deſſelben zu Papierbogen Statt findet; oder zuerſt in einen hölzernen Behälter (Zeugkaſten, Ganzzeugkaſten) gegeben, worin man es bis zur Verarbeitung aufbewahrt. Da es in dieſem Falle in der Zwiſchenzeit theilweiſe trocken wird, oder ſich wenigſtens zu Boden ſetzt, ſo bringt man es dann unmittelbar vor der Verarbeitung in den ſogenannten Rechen, ein Gefäß, worin man es mit Waſſer vermiſcht und mittelſt einer von dem Waſſerrade aus bewegten Rühr- oder Quirl-Vorrichtung ſo lange durcharbeitet, bis es wieder zum gleichförmigen Brei umgewandelt iſt, worauf man es in die Bütte überfüllt. In der letzteren wird das Zeug jedenfalls mit einer bedeutenden Menge Waſſer durch ſorgfältiges Umrühren gemengt, ſo daß es zur Verarbeitung gelangt in Geſtalt eines ſehr verdünnten Breies, der weit waſſerreicher iſt, als das Zeug im Holländer war. Die Dicke des Zeuges in der Schöpfbütte iſt übrigens verſchieden *nach*

den Umſtänden, und namentlich nach der Dicke oder Stärke der Papiergattungen, die man verfertigen will; denn es wird ſich aus dem Folgenden ergeben, daß, unter übrigens gleichen Verhältniſſen, deſto dickeres Papier entſteht, je dicker das Zeug iſt.

Die Geräthſchaften, welche zum Schöpfen der Papierbogen erfordert werden, ſind: die Schöpfbütte mit ihren Nebenvorrichtungen, die Formen und die Filze.

Die Schöpfbütte oder Bütte. — Die ältere, noch jetzt, beſonders in kleinen Fabriken, vorkommende Einrichtung derſelben zeigt Fig. 14, auf Taf. 225, im Gründriſſe. A iſt die Bütte ſelbſt, aus Holz in runder Geſtalt verfertigt, mit Blei ausgefüttert, mit eiſernen Reifen gebunden, unten ein wenig enger als oben, $2^1/_2$ Fuß tief, aber auf Unterlagen ſo geſtellt, daß ihr oberer Rand $3^1/_4$ bis $3^1/_2$ Fuß von dem Fußboden entfernt iſt, und dem davor ſtehenden Arbeiter bis an die Gegend des Magens reicht. Bei aa iſt, nahe in der halben Höhe der Bütte, ein kreisrundes Loch ausgeſchnitten, und in dieſes ein kupfernes Gefäß (die Blaſe) aba horizontal liegend eingeſetzt, deſſen Rand man von außen am Umkreiſe des Lochs mit Nägeln befeſtigt; ſo daß es ſich ganz von dem flüſſigen Papierzeuge umgeben findet. Ein eiſerner Roſt c, auf welchem man ein Kohlenfeuer unterhält, iſt dergeſtalt in die Blaſe eingeſchoben, daß er eine im horizontalen Durchmeſſer liegende Scheidewand bildet, und unter ihm ein hinlänglicher Raum zur Anſammlung der Aſche bleibt. Wie man ſieht, ragt ein Theil des Roſtes aus der Blaſe hervor, und hier wird derſelbe von einer als Fuß darunter geſtellten ſenkrechten Eiſenſtange getragen. Man läßt gerne, der Reinlichkeit und Geſundheit halber, die Öffnung der Blaſe an einen Schornſtein ſtoßen, der den Rauch und Kohlendunſt abführt, und richtet ſie ſo ein, daß man nur außerhalb des die Schöpfbütten enthaltenden Arbeitsraumes (der Büttkammer) dazu gelangen kann. Die Heizung der Bütte hat einen dreifachen Zweck, nämlich das Papierzeug auf einer ſolchen Temperatur zu erhalten, daß ohne Unbequemlichkeit mit den Händen darin gearbeitet werden kann; dem Niederfallen der faſerigen Theile darin durch die bei dem Erwärmen Statt findende Zirkulation der Flüſſigkeit entgegen zu wirken; und das Waſſer durch die Wärme dünnflüſſi-

ger zu machen, damit es leichter und ſchneller ſich von den Faſern trennt und durch die feinen Öffnungen der ſiebartigen Papierform abläuft, wenn mit letzterer das Zeug aus der Bütte geſchöpft wird. Da von dieſem letztern Umſtande weſentlich die Schnelligkeit bei der Verfertigung der Papierbogen, ſo wie zum Theil deren Schönheit und Güte abhängt, ſo iſt er von großer Wichtigkeit; und der Wärmegrad muß ſich nach der größeren oder geringeren Schwierigkeit richten, mit welcher das Zeug ſein Waſſer fahren läßt. Verſchiedene Arten von Papierzeug verhalten ſich nämlich in der angegebenen Beziehung nicht gleich, und insbeſondere iſt von dem aus ungefaulten Lumpen bereiteten zu bemerken, daß es das Waſſer ſtark zurück hält, alſo eine größere Wärme verlangt, verglichen mit gefaultem Zeuge.

Der obere Umkreis der Bütte iſt mit einer Einfaſſung von Bretern (der Traufe) defghik umgeben, welche einen aufſtehenden Rand von hölzernen Leiſten beſitzt, und eine geringe Neigung nach dem Innern zu hat, damit Waſſer und Zeug, welche gelegentlich darauf fallen, von ſelbſt wieder in die Bütte zurück fließen. Der Ort B, wo der mit dem Schöpfen beſchäftigte Arbeiter (der Schöpfer oder Büttgeſelle) ſteht, heißt der Büttenſtuhl oder Tritt, und iſt mit ſenkrechten Bretern lmno, die bis auf den Fußboden hinabgehen, an drei Seiten eingeſchloſſen. Das mitten auf der Bütte, quer vor dem Arbeiter, liegende Bret pq heißt der große Steg; es iſt in der Nähe von p mit einer Anzahl Löcher durchbohrt, um das von der hier aufgeſtellten Papierform ablaufende Waſſer in die Bütte zurück fließen zu laſſen; und ruht, um ſich nicht zu verſchieben, bei p in einem Ausſchnitte des Büttenrandes ſelbſt, bei q aber auf einer inwendig an der Bütte befindlichen hölzernen Leiſte, in welche es ebenfalls verſenkt iſt. Als Stütze oder Anlehnungspunkt für die Form, wenn ſie wie erwähnt aufgeſtellt wird, dient ein ſenkrechter, hölzerner, ausgezackter Stock (die Lehne oder der Eſel), welcher in eins der Löcher des kleinen, von innen an der Bütte befeſtigten Bretes r geſteckt wird. Endlich geht von dem großen Stege pq in ſchräger Richtung nach dem vordern Büttenrande eine Leiſte oder ein ſchmales Bret s (der kleine Steg), worauf der Schöpfer von ſeinem Standpunkte B aus, bequem

die mit einem frischen Papierbogen bedeckte Form nach dem großen Stege hinschieben kann. Um dieß zu erleichtern, ist der kleine Steg gewöhnlich von dem Büttenrande aus gegen den großen Steg zu etwas geneigt.

Neben der Bütte, zur linken Seite des Schöpfers, befindet sich ein niedriger Tisch t u, welcher zum Ablegen der frischen und nassen Papierbogen (zum Kautschen oder Gautschen) dient, und wegen des Wasser-Abflusses eine von t nach u hin geneigte Fläche darbietet. Der mit diesem Ablegen beschäftigte Arbeiter (Kautscher, Gautscher) hat seinen Platz bei t.

Die Schöpfbütten haben in neuerer Zeit mancherlei Verbesserungen erhalten. Man macht sie oft viereckig statt rund, weil hierdurch der Schöpfer bequemer arbeitet, besonders bei der Verfertigung der Papiersorten von großem Formate. Man wendet solche viereckige Bütten an, welche aus einem Stücke Sandstein im Ganzen ausgehauen sind; diese aber müssen besonders oft und fleißig gereinigt werden, um das Aufsetzen des im Wasser sich bildenden grünen Schleims zu verhindern. Man bewirkt endlich die Heizung auf zweckmäßigere Weise, wodurch ein gleicherer, besser zu regulirender Wärmegrad erreicht, Brennmaterial gespart und die Reinlichkeit befördert wird. Zu diesem Behufe wird entweder die Bütte (gleichviel ob aus Holz, ob aus Stein) ohne Boden angefertigt, und auf einen Boden von Kupferblech, Eisenblech, Gußeisen aufgekittet; dann unter diesem Boden ein Theil des Raumes zur Feuerung eingerichtet, von welcher man den Rauchkanal unter der Platte hin und zurück gehen läßt; — oder man bewirkt die Erwärmung durch Wasserdampf, welchen man in einem aus mehreren Zügen bestehenden Rohre durch die Bütte leitet. Die wesentlichste Verbesserung der Schöpfbütte ist aber die Verbindung derselben mit einer sogenannten Knotenmaschine, durch welche alle zu groben Theile des Papierzeuges, besonders die Knoten der in den Lumpen enthalten gewesenen Zwirnfäden, von der Bütte, und folglich von dem verfertigten Papiere, abgehalten werden. Die Knotenmaschine ist eine Erfindung des Papierfabrikanten Franke in Wedderseben bei Quedlinburg, und jetzt in den bessern Papierfabriken mit dem ausgezeichnetsten Erfolge fast allgemein eingeführt.

Von ihrer Wirkung und ihrer Einrichtung wird das Folgende einen vollständigen Begriff geben, wobei die Abbildungen auf Taf. 226 (Fig. 1 der Grundriß, Fig. 2 der Aufriß oder senkrechte Durchschnitt) zu Rathe zu ziehen sind.

Seitdem die Anwendung des Holländers zur Halbzeug-Bereitung sich mehr zu verbreiten angefangen hat, ist auch die Bemerkung gemacht worden, daß die in den Lumpen so oft befindlichen harten knotenartigen Theile, besonders die Knoten in den Zwirnfäden der Näthe, durch diese Maschine nicht so, wie durch das Stampfgeschirr, zermalmt werden, vielmehr größtentheils unverändert in dem Zeuge bleiben, und das aus letzterem verfertigte Papier verunstalten, oder es gar zu Ausschuß machen, wenn man sie zuletzt aus den Bogen ausheben will, wo sie Grübchen oder Löcher darin zurücklassen. Man hat verschiedene Mittel angewendet, um diesem sehr fühlbaren Nachtheile zu begegnen. Entweder verzichtete man auf den Halbzeug-Holländer, mithin auf die bedeutenden Vortheile desselben in anderen Hinsichten, und bereitete das Halbzeug in dem deutschen Geschirre; oder man unterzog sich der höchst mühsamen und zeitraubenden Arbeit, alle Näthe der Lumpen aufzutrennen, und sorgfältig alle Fäden und Knoten daraus zu entfernen; oder man ging vollends so weit, Papier aus der mit Knoten verunreinigten Masse zu schöpfen, dasselbe stark zu pressen, die hierdurch hervorgetretenen Knoten auszulesen, und die davon befreiten, noch nassen Bogen wieder im Holländer zu Ganzzeug umzuarbeiten, aus welchem sodann erst reines Papier geschöpft wurde. Die Frankesche Knotenmaschine erspart alle diese weitläufigen und zum Theile selbst unvollkommenen Hülfsmittel, indem sie das flüssige Ganzzeug vor seinem Eintritte in die Schöpfbütte einer Siebung oder Durchseihung unterwirft, wodurch alle groben, knotigen Theile davon getrennt werden, die folglich nicht in das Papier kommen können. Zugleich ist damit eine Vorrichtung verbunden, durch welche nicht nur fortwährend Ganzzeug in kleinen Portionen in die Bütte nachgefüllt wird, um dieselbe stets in gleichem Grade voll, und das Verhältniß zwischen Wasser und Faserstoff in der Masse unverändert zu erhalten, sondern auch der

Inhalt der Bütte ununterbrochen gerührt, mithin das Abſetzen der feſten Theile auf dem Boden gänzlich verhindert wird.

A, in Fig. 1 und 2, iſt die viereckige Schöpfbütte, welche einen dünnen metallenen (von unten zu heizenden) Boden beſitzt, wie Fig. 2 bei a zeigt. Aus dem Grundriſſe derſelben in Fig. 3 ergibt ſich die Lage des großen Steges B und des kleinen Steges C, welche beiden Theile in den erſt erwähnten zwei Figuren weggelaſſen ſind. D (Fig. 1, 2, 3) bezeichnet den Standpunkt des Schöpfers.

E iſt ein etwas erhöht ſtehender Vorraths-Behälter für das gehörig mit Waſſer vermiſchte Ganzzeug, welches jedoch dicker iſt, als es in der Bütte A zum Schöpfen des Papiers ſeyn muß. Von demſelben geht, nahe über dem Boden, ein weites Rohr b aus, welches mittelſt eines Ventils verſchloſſen iſt. Indem man dieſes Ventil hebt, kann man die Maſſe in das Gefäß F abfließen laſſen, um dieſes damit zu füllen. Das erwähnte Gefäß iſt aus Holz gemacht, mit Blei ausgefüttert und von Geſtalt faſt trichterförmig, nämlich rund, oben weit, unten aber von ſehr kleinem Durchmeſſer. In deſſen Mitte ſteht eine kleine Druckpumpe mit Kugelventilen und einem Filzkolben, deren meſſingener Stiefel c an einem hölzernen Ständer e ſo befeſtigt iſt, daß ſeine untere, einſaugende Mündung dem Boden des Gefäßes bis auf einen Viertelzoll nahe ſteht. Es wird auf dieſe Weiſe möglich, den ganzen Inhalt des Gefäßes nach und nach auszupumpen und durch das Rohr g der Schöpfbütte zuzuführen; zugleich iſt jedem etwa zufällig in die Papiermaſſe gerathenen größeren Gegenſtande der Eintritt in die Pumpe, welche davon beſchädigt werden könnte, verwehrt. Der Ständer e iſt unten in den Gefäßboden eingezapft, und wird oben von einer über das Gefäß gelegten, gehörig befeſtigten Leiſte f gehalten. Die Kolbenſtange d iſt an einem Hebel h eingehangen, der in einer an F befeſtigten Stütze i ſeinen Drehungspunkt hat, und am anderen Ende zu beſſerer Führung in einem Gabelausſchnitte des ſenkrechten Holzes k auf und nieder geht. Um die Kolbenſtange erforderlichen Falls ſchnell von dem bewegenden Hebel h loszumachen und folglich die Pumpe, ohne Störung des Ganges der übrigen Maſchinerie, zum Stillſtande zu bringen, braucht man

nur die Stange von dem Stifte oder Bolzen des Hebels auszuhängen. Während des Ganges der Pumpe wird das zufällige Selbstaushängen durch eine am Hebel befindliche drehbare Klappe l verhindert. Fig. 2 zeigt diese Klappe aufgehoben, wie sie seyn muß, wenn man im Begriffe ist, das vorher von ihr verdeckte obere Ende der Kolbenstange abzuhängen. Die eigentliche Knotenmaschine G besteht aus einem in der Schöpfbütte befindlichen messingenen Drahtsiebe von der Gestalt eines senkrecht stehenden hohlen, unten verschlossenen, oben hingegen offenen, an jedem Ende mit einem hölzernen Reife versehenen Zylinders. Dieses Sieb ist zwischen zwei vierseitige, an den Ecken durch senkrechte Säulen mit einander verbundene hölzerne Böden eingesetzt, von welchen der untere eine massive Platte ist, der obere hingegen eine große runde Öffnung besitzt. Es kann ein gewöhnliches gewebtes Drahtgitter oder statt dessen so verfertigt seyn, wie die gewöhnlichen gerippten Papierformen gemacht sind, nämlich aus geraden, parallel liegenden Drähten, die durch quer durchlaufende Binddrähte zusammengehalten werden. In jedem Falle müssen seine Öffnungen so eng seyn, daß sie zwar die Fäserchen des Papierzeuges, aber nicht die Knoten und sonstige gröbere Theile durchlassen. Man kann ihnen, entsprechend der größeren oder geringeren Feinheit des Papierzeuges, eine Weite von $^1/_{80}$ bis $^1/_{40}$ Zoll geben; und je feiner sie sind, desto vollkommener wird die Reinigung der Masse bewirkt. Wenn es die Umstände erfordern, so läßt sich leicht das Sieb herausnehmen und ein feineres oder gröberes an die Stelle setzen. Im Innern des Siebzylinders befindet sich ein hölzerner Zylinder m, an welchem in der Richtung von Strahlen oder verlängerten Halbmessern acht dünne hölzerne Schaufeln sitzen, deren äußere Kanten nur einen Viertelzoll von dem Siebe entfernt sind. Das untere Ende von m dreht sich auf einem Spitzzapfen (Fig. 2), welcher in dem Gestelle mehr oder weniger hinaufgeschraubt werden kann, um jederzeit eine leichte Bewegung ohne Schwanken zu bewirken; in das obere Ende ist ein längerer eiserner Zapfen eingetrieben, der in einem mit Messing gefütterten runden Loche des zweitheiligen hölzernen Steges o gehalten wird, unterhalb desselben einen vorspringenden Rand oder Ansatz, und oberhalb eine Kurbel n trägt,

durch welche letztere von der Maschinerie der Zylinder mit den Schaufeln in abwechselnde (hin und hergehende) Umdrehung versetzt wird. Der Steg o ist mittelst zweier Klammern p, p an einem Brete r befestigt, welches den hinteren Theil der Schöpfbütte bedeckt, s. Fig. 3 In dieser Zeichnung ist zugleich das Loch q bemerkbar, durch welches aus dem Pumpenrohre g die Papiermasse sich in das Innere des Siebzylinders ergießt. Von hier wird dieselbe durch die Schaufeln der Walze m durch die kleine Öffnung des Siebes in die Bütte A getrieben, wobei alle Klümpchen zertheilt werden, und innerhalb des Siebes alle groben Unreinigkeiten und Knoten zurückbleiben, die man nachher (etwa von 6 zu 6 Stunden) durch ein Rohr s abläßt. Dieses Rohr hat dort, wo es in den Boden des Siebzylinders mündet, ein Ventil, welches mittelst des um u drehbaren Hebels t u und eines Zugstängelchens t v gehoben, und also geöffnet wird, wenn man den Rückstand aus dem Siebe ausleeren will. Das außerhalb der Bütte befindliche Ende des Rohres s ist sonst mit einem Pfropfe dicht verschlossen.

Der letzte Theil der Vorrichtung, eine horizontale, ungefähr mitten in der Schöpfbütte liegende, von zwei Spitzzapfen getragene Welle H mit vier langen Schaufeln oder Flügeln, hat die Bestimmung, die Papiermasse durch ununterbrochenes Rühren oder Schlagen in stets gleichförmiger Mischung zu erhalten, und wird zu diesem Behufe in eine schnelle hin- und hergehende Drehung gesetzt.

Es ist nun noch der Mechanismus zu betrachten, durch welchen die Pumpe, die Knotenmaschine und der Rührapparat von der Betriebskraft der Papierfabrik in Thätigkeit gebracht werden. Die dazu erforderliche Kraft ist ungefähr gleich der eines Mannes ($^1/_7$ bis $^1/_6$ Pferdekraft). Bei der in den Abbildungen beispielweise angenommenen Anordnung (welche nach örtlichen Verhältnissen auf mancherlei Weise abgeändert werden kann) ist vorausgesetzt, daß die aufrechtstehende Welle I (Fig. 1) durch ihre Verbindung mit dem Mühlwerke 16 Umdrehungen in einer Minute mache. Sie ist an ihrem obern Ende mit einem Krummzapfen w versehen, welcher mittelst der Leukstange K und des in die Welle I. eingezapften Armes x diese Welle um einen Theil des Kreises

abwechselnd hin und her dreht. Ein anderer Wellarm, y, führt hierdurch vermittelst der Verbindungsstange M, den Hebel h und folglich die Kolbenstange d der Pumpe c auf und nieder, welche letztere demnach 16 Hübe in einer Minute macht. Man verändert erforderlichen Falls die Hubhöhe der Pumpe, indem man die Stange M näher oder weniger nahe am Drehungspunkte des Hebels h einhängt, zu welchem Behufe letzterer drei Bolzenlöcher neben einander zu beliebigem Gebrauche enthält. In gleicher Absicht kann auch die Lenkstange K mehr oder weniger hoch an dem Arme x eingehängt werden. Auf der Welle I sitzt das 67zähnige Stirnrad N, welches durch seinen Eingriff in das 17zähnige Getrieb O eine zweite stehende Welle P (ein wenig mehr als 63 Mal in einer Minute) umdreht. Letztere Welle trägt zugleich ein Schwungrad Q. Ihr oberes Ende ist mit einem Krummzapfen z versehen, und ertheilt mittelst desselben, der Lenkstange R, und des Arms a', der dritten senkrechten Welle S eine wiederkehrende Drehung. Da nun ferner an der eben genannten Welle mittelst des Armes b' und der Stange d' die Schaufelwelle oder der Rührer H, so wie mittelst des Armes c' und der Stange e' die Kurbel n der Knotenmaschine eingehangen ist; so machen diese beiden Vorrichtungen ebenfalls eine wiederkehrende drehende Bewegung, und zwar mit 63 doppelten oder 126 einfachen Schwingungen in jeder Minute. Die Größe des Bogens, welchen die äußersten Enden der Schaufeln bei einer Schwingung durchlaufen, kann in der Knotenmaschine G von 6 bis zu 10 Zoll, soll aber bei dem Rührer H nicht über 4 Zoll betragen. Die Verbindung zwischen e' und der Kurbel n ist auf die Art hergestellt, daß letztere einen Stift f' (Fig. 2) enthält, auf welchen die Stange mittelst eines in ihr befindlichen Loches frei aufgesteckt wird; man kann somit augenblicklich, bloß durch Abheben der Stange e' von dem Kurbelstifte, die Knotenmaschine zum Stillstehen bringen, während die anderen Theile fortfahren sich zu bewegen.

Um den nach vorstehender Beschreibung eingerichteten Apparat in Wirkung treten zu lassen, wird die Schöpfbütte A so weit mit Wasser gefüllt, daß, wenn die zur Papierverfertigung erforderliche Masse dann noch hinzu kommt, die Bütte bis auf

3 oder 4 Zoll vom Rande abwärts voll, und die Knotenmaſchine G (Siebzylinder und Schaufelwalze) ganz von Flüſſigkeit bedeckt iſt. Befindet ſich in der Bütte das nöthige Waſſer, ſo füllt man das Gefäß F mit dickem Ganzzeug, und läßt die Pumpe c, ſo wie die Knotenmaſchine G und den Rührer H in Gang kommen. Hierdurch, und indem man das Gefäß F ſo oft als nöthig von Neuem anfüllt, ſchafft man allmälich ſo viel gereinigtes Zeug in die Bütte, daß deren Inhalt die zur Verfertigung einer beſtimmten Papierſorte geeignete Konſiſtenz erlangt. Soll nunmehr das Schöpfen der Papierbogen wirklich den Anfang nehmen, ſo wird ſo viel Ganzzeug in das Gefäß F eingelaſſen, als zu einer beſtimmten Anzahl Bogen erforderlich iſt, und der Hub der Pumpe ſo geſtellt, daß der ganze Inhalt des Gefäßes in eben der Zeit in die Bütte übergeführt wird, welche während des Schöpfens der feſtgeſetzten Bogenzahl verfließt. Hierdurch erreicht man, daß von Anfang bis zu Ende des Schöpfens die Konſiſtenz des Zeuges in der Bütte immer ſehr nahe unverändert bleibt, weil in dem Maße, wie durch das Herausſchöpfen des Zeuges mittelſt der Papierform die Faſern und ein Theil des Waſſers entfernt werden, der größere Theil des Waſſers aber zurückfließt, das nachgepumpte dickere Ganzzeug den Verluſt an feſten Theilen wieder erſetzt.

Wenn die in dem Siebe der Knotenmaſchine zurückgebliebenen Unreinigkeiten abgelaſſen werden ſollen, ſo hängt man die Pumpe aus, und unterbricht mithin die Zuführung des Zeuges; läßt die Schaufelwalze der Knotenmaſchine noch einige Minuten fortwirken, bis nur mehr klares, keine brauchbaren Faſern enthaltendes Waſſer nebſt den Knoten in dem Siebzylinder zurück bleibt, ſtellt dann auch die Bewegung der Schaufelwalze m ein, damit die Knoten ungeſtört zu Boden ſinken können, und öffnet endlich den Pfropf und das Ventil der Abflußröhre s. Während das mit den Knoten gemengte Waſſer abfließt, kann man die Schaufelwalze mit der Hand umdrehen, jedoch ſo langſam, daß zwar alle Knoten ſicherer aus dem Siebzylinder herausgeſpült werden, aber kein Aufrühren derſelben Statt findet.

In England hat man auf verſchiedene Weiſe Knotenmaſchinen konſtruirt, welche von der im Vorſtehenden beſchriebenen

durch mehrere Eigenthümlichkeiten und vorzüglich dadurch abweichen, daß das Sieb derselben nicht zylindrisch, sondern flach ist. Eine solche Einrichtung ist, den Haupttheilen nach, auf Tafel 226, Fig. 4, im senkrechten Durchschnitte vorgestellt. Es bezeichnet a die Schöpfbütte; b die darin zum Umrühren des Zeuges angebrachte Schaufelwelle; c das Sieb, welches in Gestalt eines flachen viereckigen Bodens aus sehr nahe neben einander befindlichen parallelen Drähten von $^1/_8$ Zoll Dicke gebildet ist, und an seiner Stange m durch eine Kurbel oder einen anderen Mechanismus in schnellen kleinen Bewegungen auf und nieder geschüttelt wird. Diese Methode scheint unbedingt dem Prinzipe der Frankeschen Knotenmaschine nachstehen zu müssen, und gestattet nicht, die Drähte des Siebes so äußerst nahe an einander zu legen, wie es für eine vollkommene Reinigung des Papierzeuges erfordert wird, und bei einer kräftigeren Vorrichtung zum Durchtreiben der Fasern möglich ist. Das Sieb befindet sich in einem Gefäße e, aus welchem das gereinigte Zeug durch die Rinne n in die Bütte abläuft. Eine andere Rinne f führt das rohe, durch einen Hahn o aus dem Behälter d zufließende Zeug ins Innere des Siebes. Aus dem untersten Theile der Bütte a geht ein Rohr i nach einem Kasten g hinauf, in welchem folglich die flüssige Masse eben so hoch steht, als in der Bütte selbst. Der Kasten enthält an vier von einer horizontalen Welle ausgehenden Armen die Schöpfeimer h, h . . . ., welche bei der Umdrehung der Welle das Zeug heben und oben auf die Rinne f ausgießen, so daß es, mit der aus o neu zufließenden Portion dickeren Stoffes vermengt, neuerdings in das Sieb gelangt und wiederholt gereinigt wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß der ganze Inhalt der Schöpfbütte etwa zwei Mal in einer Stunde diesen Kreislauf vollbringt. k und l sind Riemenscheiben zum Umtriebe des Rührers b und der Schöpfwelle in dem Kasten g.

Die Formen oder Papierformen. — Die Form zum Schöpfen der Papierbogen ist, wie bereits angeführt, ihrer wesentlichen Beschaffenheit nach ein siebartiges Geflecht oder Gewebe von Draht (Messingdraht), welches, wenn eine gewisse Menge dünnflüssigen Ganzzeuges darauf gebracht wird, die Fäserchen desselben zurückhält, das Wasser dagegen zum größten Theile

durchfließen läßt. Was auf der Form hiernach liegen bleibt, ist eine lockere, dünne und gleichförmige Schicht von Fasern, welche nach allen Richtungen durch einander geschlungen sind, und in ihren Zwischenräumen noch eine bedeutende Menge Wasser einschließen. Die Form muß, um ihrem Zwecke zu genügen: 1) so feine Öffnungen besitzen, daß sie durchaus keine Fäserchen mit dem Wasser durchdringen, aber dennoch das Wasser so schnell als möglich abfließen lassen; 2) eine ebene Fläche von der Beschaffenheit darbieten, daß die darauf gebildeten Papierbogen so viel möglich überall gleich dick werden, und sich in ihrem nassen, höchst weichen Zustande leicht genug, ohne zu zerreißen, ablösen können; 3) eine solche Einrichtung haben, daß sie geeignet ist, mit Leichtigkeit eine genau bestimmte, für jeden Bogen gleich große, Menge Papierstoff aus der Bütte zu nehmen. Die unter 1 und 2 angegebenen Forderungen widerstreiten einander in gewissem Grade, in so fern eine Form mit großen Zwischenräumen, welche das Wasser schnell durchfließen läßt, unvermeidlich durch das Hineinsinken der Zeugfasern in diese Zwischenräume ein Papier liefert, welches ungleich dicke Stellen und dadurch eine nicht sehr glatte Oberfläche besitzt; wogegen eine feine Form, wie sie zur Hervorbringung sehr glatter Papiersorten nöthig ist, nicht nur das Ablösen der auf ihr geschöpften Bogen erschwert, sondern auch wegen des langsamen Wasserdurchlassens unverhältnißmäßig viel Zeitaufwand beim Schöpfen verursacht. Auf diese Umstände gründet sich die allgemein gebräuchliche Anwendung zweier Hauptarten von Papierformen, nämlich der Postformen oder gerippten Formen, und der Velinformen. Erstere dienen für geringe und mittlere Papiergattungen, bei welchen es mehr auf Abkürzung der Arbeitszeit, als auf große Glätte des Fabrikats ankommt; letztere für die feinsten Gattungen, bei welchen man sich gefallen läßt, durch verlängerte Arbeit höhere Produktionskosten aufzuopfern, weil man dagegen Papier von völlig gleicher Dicke, von sehr glatter Oberfläche, und überhaupt von der vollkommensten Beschaffenheit erhält.

Die Einrichtung einer einfachen gerippten Papierform geht aus den Abbildungen auf Taf. 226 und 227 hervor. Fig. 5, Taf. 227, ist eine solche Form zu Schreib- oder Druck-

papier von kleinem Formate, welche zum Beiſpiele gewählt wird, um bei den Zeichnungen den Raum zu ſparen. Die größeren Formen unterſcheiden ſich durch eine etwas bedeutendere Stärke des daran befindlichen Holzwerks. Die zwei Haupttheile einer jeden Papierform ſind: die Form ſelbſt, d. h. der mit dem Drahtgeflechte bezogene Rahmen, und der Deckel, nämlich ein zweiter ganz offener Rahmen, der über den Rand der Form genau anſchließend — aber doch ſo, daß er leicht abgenommen werden kann — darauf gelegt wird. Beide Rahmen ſind aus ſehr geradfaſerigem, geſpaltenem Eichenholz (bei kleinen Formen öfters aus Birnbaumholz) verfertigt, welches man vor der Verarbeitung in Dampf ausgelaugt oder doch wenigſtens längere Zeit in fließendes Waſſer gelegt hat, um es für die Folge möglichſt vor dem Werfen zu ſchützen, und das Anquellen durch die Näſſe zu vermindern. Sehr geeignet iſt auch Mahagoniholz, welches ſchon von Natur wenig Neigung beſitzt, zu quellen und ſich zu werfen. Der Deckel iſt in Fig. 5, Taf. 227, welche die obere Fläche der Form darſtellt, nur zur Hälfte gezeichnet, um, mit Erſparung einer beſonderen Figur, zugleich ſeine Lage auf der Form und doch auch das Anſehen der letzteren nach Wegnahme des Deckels zu zeigen. Fig. 6 iſt ein Aufriß oder Seitenanſicht der Form ſammt dem ganzen Deckel; Fig. 7 die Zeichnung der Form allein, von unten angeſehen. — Der Formrahmen a b c d beſteht aus vier in den Ecken fleißig zuſammengezinkten dünnen, auf die Kante geſtellten Leiſten, welche unten abgerundet ſind, weil die Bequemlichkeit beim Arbeiten mit der Form gebietet, ſo viel thunlich alle ſcharfwinkeligen Hervorragungen zu vermeiden. Die Querſchnitts-Geſtalt des Rahmens erſieht man aus Fig. 4, Taf. 227, und Fig. 6, Taf. 226, an dem ſchraffirten Theile A. Nach der kleinern Abmeſſung des Rahmens ſind in denſelben ſo viele Leiſten (Stege) von Tannenholz eingeſetzt, daß zwiſchen je zwei derſelben ein Raum von 1 bis 1 1/4 Zoll Breite bleibt. Fig. 5 und 7 auf Taf. 227 zeigen die Stege bei e, e .... Beſtimmter erkennt man ihre Geſtalt, unter der nämlichen Bezeichnung, aus Fig. 5 und 6, Taf. 226, von welchen die erſtere eine Ecke der Form im Grundriſſe, die letztere einen ſenkrechten Durchſchnitt quer durch die Stege vorſtellt. Dieſe beiden Figuren

ſind, gleich den übrigen Detailzeichnungen (Taf. 226, Fig. 7; Taf. 227, Fig. 1 bis 4), in der wirklichen Größe der Gegenſtände ausgeführt. Man ſieht bei Fig. 6, Taf. 226, daß die Stege etwa nur die halbe Breite oder Höhe des Formrahmens haben, wie auch, daß ſie unten etwas dick und abgerundet ſind, hingegen oben in eine ſchmale Kante auslaufen, welche in gleicher Ebene mit dem oberen Rande des Formrahmens ſich befindet. Sie müſſen nämlich das Drahtgeflechte mit einer ſolchen Kante tragen, um nicht durch ihre Breite den Abfluß des Waſſers aus der geſchöpften Papiermaſſe ſehr zu erſchweren. Die Verbindung der Stege mit dem Rahmen iſt dadurch bewirkt, daß ſie in denſelben eingezapft ſind; was man aus mehreren der ſchon genannten Abbildungen erkennen kann. Fig. 7, Taf. 226, zeigt zu dieſem Behufe das Ende eines Steges mit ſeinem runden Zapfen f; Fig. 3, Taf. 227, den Aufriß einer Ecke der Form, wo die durchgehenden Hirnenden zweier Zapfen in f, f zu ſehen ſind; und Fig. 4, Taf. 227, einen Durchſchnitt parallel zu den Stegen, wo abermals e einen Steg und f den einen Zapfen deſſelben bedeutet. Von dem Mittelpunkte der einen ſchmalen Seite der Form geht eine 5 bis 6 Zoll lange Leiſte h aus (ſiehe Fig. 5, 7, Taf. 227), welche in den Rahmen eingezapft iſt, an Geſtalt des Querſchnitts den Stegen gleicht, und diejenigen Stege, welche ſie durchkreuzt, mittelſt paſſender Ausſchnitte umfaßt. Dieſe Leiſte, welche dazu dient, daß der Schöpfer die Finger ſeiner rechten Hand darunter legen kann, um die Form feſter zu halten, iſt in Fig. 8, auf Taf. 227, nach drei verſchiedenen Anſichten vorgeſtellt, wo man mit i den Zapfen derſelben, mit k, k .... die Einſchnitte für den Durchgang der Stege bezeichnet findet. Es muß bemerkt werden, daß die Leiſte mit ihrer obern Kante ein wenig niedriger liegt, als die Kanten der Stege, folglich das Drahtgitter der Form nicht berührt.

Das ſiebartige Geflechte der Form wird durch eine große Zahl gerader, paralleler Meſſingdrähte (Bodendrähte) g, g.... gebildet, von welchen man die Querdurchſchnitte als kleine ſchraffirte Kreiſe in Fig. 4, Taf. 227, bemerkt. Dieſe Drähte ſind $^1/_{60}$ bis $^1/_{50}$ Zoll dick, und um eben ſo viel oder etwas mehr, als ihr Durchmeſſer beträgt, von einander entfernt; ſo daß auf

der durch die Zeichnungen dargeſtellten Form 25 Drähte auf dem Raume eines Zolls liegen. Von dieſer Maß- und Zahlbeſtimmung weichen übrigens andere Formen mehr oder weniger ab; und dieß richtet ſich nach der Beſchaffenheit des zu erzeugenden Papiers, ſo wie nach jener des Papierzeuges. Grobe, langfaſerige Maſſe geſtattet und erfordert etwas größere Zwiſchenräume zwiſchen den Drähten, als feines oder kurzes Zeug; will man eine dickere Papierſorte verfertigen, ſo können ebenfalls die Drähte weiter von einander entfernt und zugleich dicker ſeyn, als für dünnes Papier. Die beiden Enden aller Bodendrähte liegen auf den ſchmalen Seiten des Formrahmens auf, und werden hier befeſtigt, indem man einen ſchmalen Streifen dünnen Meſſingblechs l (Taf. 226, Fig. 5, 6; Taf. 227, Fig. 5) darüber legt, und denſelben mit kupfernen Stiften m, m (Taf. 226, Fig. 5, Taf. 227, Fig. 5) ſo annagelt, daß die Köpfe der Stifte nicht hervorragen. An den Ecken des Rahmens laufen die Blechſtreifen auf den ſenkrechten Außenſeiten herab; ſie biegen ſich dann unten auf dem Holze des Rahmens noch etwa einen Zoll weit um, und ſind auf dieſen beiden Stellen in der nämlichen Art angenagelt. Mit gleichen Blechſtreifen werden ferner auch die zwei langen Seiten der Form eingefaßt; man ſieht dieſelben bei n, n in Fig. 5, auf Taf. 226, und in Fig. 3, 4, 5, auf Taf. 227. Zur völligen Befeſtigung der äußerſten Enden aller dieſer Streifen, dienen Nägel mit breiten, runden, meſſingenen Köpfen, drei an jeder Ecke der Form (ſ. bei o, o, o in Fig. 3, 6, 7, auf Taf. 227). — Um die Bodendrähte g unwandelbar mit einander zu verbinden, dienen die Binddrähte, feine Meſſingdrähte (etwa halb ſo dick als die Bodendrähte), welche in Fig. 5, Taf. 227, durch die mittlere Linie auf jedem der Stege e angedeutet, in Fig. 5, Taf. 226, aber deutlicher bei p, p, p angegeben ſind. Mitten über jedem Stege, und außerdem auch an jeder ſchmalen Seite der Form, ganz nahe an dem Rahmen, befindet ſich ein Paar ſolcher Drähte, deren Enden unter den Blechſtreifen n, n feſtgehalten werden. Zwei und zwei zuſammengehörige Binddrähte laufen quer durch die ganze Reihe der Bodendrähte, etwa eben ſo, wie die Eintragfäden der Leinwand oder eines anderen glatt

gewebten Stoffes durch die Kettenfäden; nur daß ſie ſich in jedem Zwiſchenraume zweier Bodendrähte mit einander kreuzen, wie aus der ſehr vergrößerten Abbildung Fig. 8 (Taf. 226) deutlich hervorgeht. Dieſe Zeichnung weicht von der Wirklichkeit nur dadurch ein wenig ab, daß die zwei Binddrähte, um den Lauf eines jeden ganz leicht verfolgen zu können, nicht in völliger Berührung mit einander vorgeſtellt ſind. Die nämliche Bemerkung gilt in Beziehung auf Fig. 5 (Taf. 226). — Um endlich das ganze Geflechte, welches aus der Vereinigung der Bodendrähte und Binddrähte gebildet iſt, in unveränderlicher Fläche zu erhalten, wird daſſelbe mit eben ſolchem Meſſingdrahte, wie jener iſt, aus welchem die Binddrähte beſtehen, an die Stege angeheftet (angenäht). Den Lauf des Nähdrahtes kann man aus Fig. 4, Taf. 227, erkennen. Zunächſt an dem Ende des Steges iſt derſelbe, wie q zeigt, ein Mal ganz um denſelben herumgeſchlungen; ſodann läuft er durch das erſte der in den Steg gebohrten Löcher u heraus, bei r hinauf, geht oben über den Binddraht, kehrt auf der anderen Seite des Steges in s zurück, geht durch das zweite Loch, u. ſ. w. bis an das entgegengeſetzte Ende des Steges. So wird mittelſt des Nähdrahtes das Drahtnetz auf jedem Stege in einer Anzahl von Punkten niedergehalten, welche kaum um etwas mehr als einen halben Zoll von einander entfernt ſind. — Gewöhnlich pflegt man in dem Papiere das Fabrikzeichen, einen Namen, ein Wappen oder dgl. anzubringen, welche beim Durchſehen durch ihre hellen Linien bemerkbar ſind (Waſſerzeichen, Waſſermarken). Das Mittel hierzu beſteht darin, daß man dieſelben Zeichen oder Buchſtaben, — aus Meſſing- oder plattirtem Kupferdrahte (von der Dicke der Bodendrähte) mit der Zange gebogen und wo nöthig mit Silberſchlagloth vor dem Blaſerohre gelöthet — auf dem Drahtgitter der Form mit feinem Meſſingdrahte anheftet (aufnäht). In Fig. 5, Taf. 227, ſtellen das G und die Krone ſolche Waſſerzeichen vor.

Der Deckel der Papierform bildet, wenn man die letztere als ein Sieb betrachtet, gleichſam den Rand deſſelben, und beſtimmt durch ſeine Geſtalt und Größe jene des auf der Form geſchöpften Papierbogens, ſo wie durch ſeine Höhe die Menge von flüſſigem Zeuge, welche auf der Form Platz finden kann. Damit

er unverrückbar auf der Form ſitzt, iſt er unten in Geſtalt eines breiten Falzes ausgehöhlt; ſeine äußere Fläche iſt ringsum und von unten bis oben abgerundet. Der Durchſchnitt bei B (Taf. 226, Fig. 6) läßt eben ſo wohl dieſes erkennen, als die Art, wie der Deckel den Formrahmen A von oben und ſeitwärts umfaßt. Man ſieht hier auch, wie der Falz des Deckels ſo gearbeitet iſt, daß der innerſte Rand deſſelben das Drahtgeflechte g berührt, ohne von der Dicke des über letzterem liegenden Blechrandes l, n gehindert zu werden. Um die genaue Anſchließung an die Drahtfläche der Form zu befördern, iſt es zweckmäßig, die langen Seiten des Formrahmens oberhalb der Länge nach ein klein wenig konvex, dagegen die kurzen Seiten in geringem Grade konkav oder ausgehöhlt zu machen. Wenn unter dieſer Vorausſetzung die mit dem Deckel bedeckte Form an der Mitte der ſchmalen Seiten etwas feſt angefaßt wird, ſo gibt der Deckel in Folge ſeiner geringen Dicke ſo viel nach, daß er mit allen vier Rändern dicht aufliegt, folglich keine Papiermaſſe zwiſchen ſich und der Form hineindringen läßt, und den Rand des Papierbogens ſcharf begrenzt. Der Deckel B greift, wie man aus Fig. 6, Taf. 226, und Fig. 5, Taf. 227, erkennt, ungefähr $^1/_4$ Zoll weit auf das Drahtgitter der Form hinein; ſeine obere Fläche ſteigt von dem niedrigen Rande A (Fig. 6, Taf. 226) mit einer ſanften Schrägung nach außen an, und nur den Ecken iſt die volle Stärke gelaſſen, welche zur feſten Zuſammenfügung des Rahmens nöthig iſt. Meſſingene Nägel v, v, mit breiten runden Köpfen, dienen zu dauerhafterer Verbindung der auf das Sorgfältigſte zuſammengeſchlitzten Ecken (ſ. auch Fig. 1, 2 und 6, Taf. 227, von welchen Fig. 1 eine Ecke des Deckels im Grundriſſe, und Fig. 2 dieſelbe im Aufriſſe vorſtellt). — Zu zwei gleichen Formen iſt immer nur ein gemeinſchaftlicher Deckel vorhanden, wovon der Grund ſich ergeben wird, wenn die Rede von dem Verfahren beim Schöpfen des Papiers iſt. Von kleinen Papierformaten ſchöpft man oft zwei Bogen mit einem Male und auf einer Form, welche den dazu erforderlichen größeren Umfang und einen durch eine Querleiſte in zwei gleiche Felder abgetheilten Deckel hat.

Wenn mit der Form flüſſiges Papierzeug geſchöpft wird,

und das darin befindliche Waſſer größtentheils durch die ſchmalen Öffnungen des Drahtgitters abläuft, ſo ſenkt ſich mehr oder weniger das weiche, breiartige Gewirr von Faſern in alle Vertiefungen der Form hinein, und bewirkt dort eine größere Dicke des Bogens, wogegen auf allen höher liegenden Stellen das Papier dünner wird. Daher iſt jeder Papierbogen ein getreuer Abdruck von der Form, auf welcher er entſtanden iſt, und man bemerkt in ihm, beſonders beim Durchſehen gegen das Licht, außer den abſichtlich angebrachten Waſſerzeichen die Spuren der Bodendrähte ſowohl als der Binddrähte, durch hellere, mehr durchſcheinende Linien ausgedrückt. Hierdurch entſteht zugleich eine der Schreibfeder fühlbare Unebenheit oder Rauhigkeit des Papiers, welche beſonders ſtark erkennbar ſeyn würde, wenn man auf ſolches geripptes Papier dünne Farben mit dem Pinſel auftragen wollte. Zu dieſem letzteren Zwecke, ſo wie überhaupt für die Fälle, wo eine große Glätte des Papiers erfordert wird, taugt daher jenes, welches mit gerippten Formen verfertigt iſt, durchaus nicht.

Das mit den beſchriebenen einfachen Formen geſchöpfte Papier hat aber außerdem noch einen charakteriſtiſchen Fehler, der ſeiner Schönheit weſentlich ſchadet, nämlich den ſogenannten Schatten. Man verſteht unter dieſem Ausdrucke einen ziemlich breiten dunklen Streifen, welcher, beim Durchſehen durch das Papier, zu beiden Seiten der von den Binddrähten herrührenden hellen Linien erſcheint, und in einer größeren Dicke des Papiers an dieſen Stellen ſeinen Grund hat. Indem nämlich die Binddrähte gerade über den Stegen liegen, und das Drahtgitter unmittelbar auf den Stegen ruht, erſchweren letztere, ungeachtet ihrer ſchmalen Geſtalt, das Durchfließen des Waſſers aus dem auf der Form geſchöpften flüſſigen Zeuge, und ſo entſteht die ungleichmäßige Vertheilung der Maſſe, welche den Schatten verurſacht. Man muß ſich vorſtellen, daß einen ſehr kleinen Augenblick lang die Maſſe über den Stegen waſſerreicher (flüſſiger) iſt, als auf den übrigen Punkten der Form; ſo wie, daß die Formfläche durch die hervorragenden Binddrähte wie durch niedrige Scheidewände in eine Anzahl Streifen oder ſchmale Felder abgetheilt iſt. Da nun die mit Zeug vollgeſchöpfte Form geſchüttelt werden muß, ſowohl um den Durchlauf des Waſſers zu beſchleunigen, als um

die zurückbleibende weiche Masse gleichmäßig auszubreiten: so wird, eben durch das Schütteln (so fern dieses in der Richtung der Bodendrähte, d. h. rechtwinkelig gegen die Binddrähte erfolgt) in jedem der erwähnten Felder ein gewisser Theil der Masse vorzugsweise nach beiden Seiten gegen die Binddrähte hingeschoben, weil die dort befindliche flüssigere Portion leicht nachgibt. Die Folge kann nur eine größere Anhäufung von festen Theilchen in der nächsten Umgebung der Binddrähte seyn, also eben der sogenannte Schatten.

Dieser Fehler wird zu vermeiden seyn, wenn man: 1) das Drahtgitter der Form etwas von den Stegen entfernt, um den Wasserabfluß zu erleichtern, und 2) die Binddrähte nicht gerade über, sondern zwischen den Stegen anbringt, also an Stellen, wo nichts den Abfluß des Wassers hindert, und das Verweilen einer wasserreicheren Masse begünstigt. Beide Verbesserungen sind vereinigt an den sogenannten Doppelformen (doppelten Postformen, holländischen Postformen), welche daher auch ein völlig schattenloses und deßhalb ohne Vergleich schöner aussehendes Papier geben. Gegenwärtig werden alle besseren Sorten der Schreib- und Druckpapiere, die nicht Velinpapier sind, mit solchen doppelten Formen verfertigt. Die Einrichtung der Doppelformen ist übrigens, mit Beziehung auf die schon bekannte Beschaffenheit der einfachen Formen, leicht verständlich zu machen. Der Deckel, so wie der Formrahmen mit seinen Stegen, sind ganz der obigen Beschreibung entsprechend. Auf dem letzteren wird zunächst von parallelen, etwas starken Drähten ein Gitter gebildet, welches jenem der einfachen Formen völlig gleicht, bis auf den einzigen Unterschied, daß es sehr weite Öffnungen besitzt, indem ein jeder Draht von dem nächsten fast um $^1/_8$ Zoll entfernt ist, und sonach auf dem Raume eines Zolls nicht mehr als 7 Drähte und 7 Zwischenräume enthalten sind. Die Binddrähte liegen auch hier gerade über den Stegen, und an letztere wird das Ganze mittelst des Nähdrahtes auf die oben erklärte Weise angeheftet. Dieses weite Gitter ist jedoch nur zur Unterlage für ein zweites, engeres bestimmt, welches die eigentliche Form zur Aufnahme des Papierstoffs bildet, und in Ansehung der Dicke, so wie des gegenseitigen Abstandes

ſeiner Drähte mit dem Gitter der einfachen Poſtformen übereinſtimmt. Um dieſes zweite Gitter ein wenig von dem erſten entfernt zu halten, und ihm eine, gleichſam die Stelle der Stege vertretende, Unterſtützung zu verſchaffen, liegt zwiſchen beiden Gittern, mitten in dem Raume zwiſchen jedem Paar der Stege, parallel zu den Stegen ſelbſt, ein Draht, welcher $^1/_{50}$ bis $^1/_{40}$ Zoll dick, und unter den Meſſingblechſtreifen an den langen Seiten des hölzernen Rahmens befeſtigt iſt. Die Binddrähte des obern Gitters ſind eben da angebracht, wo dieſe einzelnen geraden Dräht ſich befinden, und mittelſt eines feinen Nähdrahtes werden beide mit einander und mit dem untern Gitter in Entfernungen von ungefähr einem halben Zoll zuſammengeheftet, indem der Nähdraht in regelmäßiger Abwechslung unter vier Drähten des unteren Gitters hergeht, dann zwiſchen zwei Drähten des oberen Gitters hinauf ſteigt, ſich oben quer über den Binddraht legt, und auf der andern Seite deſſelben, in der nämlichen Öffnung des obern Gitters, wieder zurück herab läuft. Die nach einem ſehr vergrößerten Maßſtabe gezeichneten Abbildungen Fig. 9 und 10 (Taf. 227) ſollen das Geſagte verſinnlichen. Fig. 9 iſt ein Durchſchnitt parallel zu den Stegen; Fig. 10 ein anderer, quer durch die Stege. Es bedeutet: a, a (in Fig. 10) zwei der Stege; b, b die Binddrähte des untern Gitters; c, c .... deſſen Bodendrähte; d einen von den zwiſchen beiden Gittern liegenden Drähten: e, e .... die Bodendrähte des obern Gitters; f die Binddrähte deſſelben; gg .... den Lauf des Nähdrahtes.

Die Velin-Formen ſind den doppelten gerippten Formen darin gleich, daß ſie ebenfalls aus zwei über einander liegenden Drahtgittern beſtehen, von welchem das untere ſogar völlig übereinſtimmend beſchaffen iſt, indem es aus weit von einander entfernten parallelen Drähten beſteht, die durch Binddrähte zuſammengehalten und mittelſt dieſer und des Nähdrahtes auf den Stegen befeſtigt ſind. Aber das obere Gitter, welches ohne irgend eine Zwiſchenlage auf den untern ruht, iſt ein gewöhnliches, aus feinem Meſſingdrahte wie Leinwand gewebtes Sieb, von welchem ein viereckiges Stück, ſo groß als die Form zugeſchnitten, durch die angenagelten Blechſtreifen auf den Rändern des Rahmens feſtgehalten, und durch Nähdrähte mit dem untern

Gitter zuſamengeheftet wird. Jeder Nähdraht läuft in der Mitte zwiſchen zwei Stegen parallel mit denſelben, hin, nimmt ſeinen Weg unter 6 bis 8 Drähten des untern Gitters; ſteigt ſodann durch eine der kleinen Öffnungen des Siebes hinauf; umſchlingt in Form einer kleinen Schleife den letzten jener 6 oder 8 Drähte, und zugleich ein Paar Drähte des Siebes, geht hierauf wieder unter 6 oder 8 Drähten des Gitters fort, u. ſ. w. Die Punkte, an welchen der Nähdraht das Gitter mit dem Siebe verbindet, ſind demnach oben auf letzterem kaum zu bemerken, und liegen in der Reihe 6 bis 7 Linien weit von einander entfernt. Das Sieb der Velin-Formen enthält in Länge und Breite gewöhnlich 50 bis 54 Drähte auf dem Raume eines Zolls, mithin auf einem Quadratzolle 2500 bis 2916 Öffnungen. Zuweilen iſt es, nach Art eines mit drei Schäften geköperten Zeuges gewebt. Da ſeine Drähte ſehr fein (weniger als 0,01 Zoll dick), und die Löcher zwiſchen denſelben ſehr kleine Quadrate ſind, ſo erzeugt ſich hierdurch auf dem Velinpapiere eine gleichſam zart gekörnte, faſt ebene Oberfläche, welche durch Preſſen und Glätten außerordentlich glatt, ja glänzend gemacht werden kann; und wegen jener gleichförmigen Dicke erſcheinen die Bogen beim Durchſehen ohne hellere Linien u. dgl., gewiſſermaßen dem Schreibpergamente ähnlich (daher der aus dem Franzöſiſchen genommene Name Velin). Nur dünnes Velin-Papier läßt bei aufmerkſamen Durchſehen die Spuren des Drahtgewebes erkennen, auf welchem es entſtanden iſt.

Die Papierformen jeder Art ſetzen, nach längerer Arbeit damit, ſtellenweiſe Schmutz an, verſtopfen ſich auch hin und wieder mit hängen gebliebenen Papierfäſerchen. Man muß ſie deßhalb von Zeit zu Zeit mit Aſchenlauge oder Weineſſig mittelſt einer weichen, langhaarigen Bürſte waſchen, aber dann ſogleich wieder in Gebrauch nehmen, damit nicht Grünſpan ſich darauf bildet. Was die Dauer der Formen betrifft, ſo rechnet man, daß auf zwei gerippten Formen mehr als 500,000 Bogen, auf zwei Velin-Formen über 400,000 Bogen geſchöpft werden können, bis ſie aufhören brauchbar zu ſeyn.

Die Filze. — Wenn die friſchen, noch ſehr naſſen und äußerſt weichen Papierbogen von den Formen abgenommen wer-

den, ſo geſchieht dieß dadurch, daß man ihnen eine etwas rauhe und weiche Unterlage darbietet, zu welcher ſie mehr Anhaftung zeigen, als zu dem Drahtgeflechte der Form; ſo daß ein mäßiger Druck, welchem der Bogen zwiſchen der Form und jener Unterlage ausgeſetzt wird, ſchon hinreichend iſt, ihn auf die letztere zu übertragen, während er ſich von der Form ablöſet. Die erwähnte Unterlage muß zugleich lockerer, ſchwammiger Natur ſeyn, um durch Waſſereinſaugung dem Papiere einen gewiſſen Theil ſeiner Feuchtigkeit zu entziehen. Dieſe beiden Bedingungen zu erfüllen, ſind die Filze beſtimmt, welche nicht (wie ihr Name anzuzeigen ſcheint) aus wirklichem Filz beſtehen, ſondern nichts anderes ſind, als viereckige Stücke groben, leicht gewalkten, am beſten geköperten Wollentuchs, welche man, wenn ſie neu ſind, in einem heißen (jedoch nicht kochenden) Abſude von Eichenlohe 24 Stunden lang einweicht, dann durch Kalkwaſſer zieht, und endlich in reinem Waſſer ſpült, damit ſie dem Faulen in der beſtändigen Näſſe, welcher ſie ausgeſetzt ſind, widerſtehen. Von dieſer Zubereitung erhalten ſie zugleich eine braune Farbe, welche übrigens unweſentlich iſt. Die Filze müſſen etwas größer ſeyn, als die darauf abzulegenden Papierbogen. Von Zeit zu Zeit (z. B. alle acht Tage) müſſen ſie mit Seifenwaſſer oder ſchwacher Aſchenlauge rein ausgewaſcheu, in reinem Waſſer geſpült, und noch feucht (nachdem man ihnen nur durch Preſſen den Überfluß des Waſſers entzogen hat) wieder in Gebrauch genommen werden, weil ſie durch Trocknen hart und ſteif werden, auch die Fähigkeit leicht Waſſer einzuſaugen für ſo lange verlieren würden, bis ſie durch den Gebrauch ſelbſt wieder gehörig durch und durch befeuchtet wären. Man wendet zum Waſchen der Filze, wenu es nicht aus freier Hand verrichtet wird, dieſelbe mechaniſche Vorrichtung an, welche man etwa zum Waſchen der Lumpen gebraucht, oder auch ein Waſchrad, ähnlich den in den Kattunfabriken gebräuchlichen, u. dgl.

Die Arbeiten des Schöpfens und Kautſchens. — Zur Arbeit an einer Bütte ſind zwei Arbeiter (der Schöpfer und Kautſcher) erforderlich, und zwei gleiche Formen nebſt einem gemeinſchaftlichen, auf jede von beiden gut paſſenden Deckel. Nachdem die Bütte mit der nöthigen Menge Waſſer und

Ganzzeug gefüllt iſt, wird der Inhalt mittelſt der Schöpfrücke (einem runden, mit Löchern durchbohrten Brete, in deſſen Mittelpunkt ein langer Stiel befeſtigt iſt) ſorgfältig durchgerührt und gemengt, welche Arbeit ſpäterhin von Zeit zu Zeit wiederholt werden muß, wenn ſie nicht durch eine in der Bütte angebrachte mechaniſche Rühr- oder Quirl-Vorrichtung (wie bei der oben beſchriebenen Knotenmaſchine) überflüſſig gemacht iſt. In den Fällen, wo geleimtes Ganzzeug verarbeitet wird, kommt dieſes in der Regel ſchon geleimt aus dem Holländer; zuweilen aber geſchieht das Leimen erſt in der Schöpfbütte ſelbſt, indem man entweder gewöhnlichen friſch gekochten Leim und Alaun, oder diejenigen Materialien zuſetzt, von welchen oben die Rede war, als von dem Leimen des Zeuges im Holländer gehandelt wurde. Manchmal wird auch das Bläuen erſt in der Bütte vorgenommen; aber dieſes Verfahren iſt eben ſo unzweckmäßig, wie das Leimen in der Schöpfbütte, indem hier durch das Umrühren nie eine ſo gleichmäßige und innige Vermiſchung der Subſtanzen erreicht werden kann, als im Holländer durch die kräftige, auf alle kleinſten Theilchen ſich erſtreckende Wirkung der Walze.

Der Schöpfer ſteht in ſeinem Verſchlage (dem Büttenſtuhle) vor der Bütte, die Arme bis über die Ellbogen entblößt. Er faßt eine der beiden Formen, auf welche der Deckel gelegt iſt, an der Mitte der ſchmalen Seiten mit beiden Händen an (wobei die Finger unterhalb ſich befinden, die Daumen von oben auf den Deckel drücken); taucht ſie ſchräg — mit der dem Leibe am nächſten befindlichen langen Seite zuerſt — in den flüſſigen Inhalt der Bütte 4 bis 6 Zoll tief unter; wendet ſie darin in die horizontale Lage; zieht ſie ſo wieder heraus; ſchüttelt ſie einige Mal gelinde nach Länge und Breite, um ſowohl das überflüſſige Zeug abzuwerfen, als den Durchfluß des anfangs in Strömen ablaufenden Waſſers zu befördern, ſchiebt ſie raſch auf dem kleinen Stege der Bütte hin; behält aber dabei den Deckel in den Händen, welchen er ſogleich auf die zweite, auf dem großen Stege bereit liegende Form ſetzt, indem er dieſe anfaßt; und ſchöpft mit den beſchriebenen Handgriffen einen zweiten Bogen. So iſt er durch die abwechſelnde Anwendung zweier Formen in ununterbrochener Beſchäftigung.

Das Geſchäft des Kautſchers iſt, die Bogen von den durch den Schöpfer ihm zugeſchobenen Formen auf die Filze abzulegen (zu kautſchen). Er hat zu dieſem Zwecke bei Anfang der Arbeit auf ſeinen neben der Bütte befindlichen niedrigen Tiſch ein ſtarkes, ſeitwärts mit 2 Handhaben verſehenes Bret (Büttenbret) gelegt, und auf dieſem einen Filz ausgebreitet. Indem er nun die geſchöpfte Form von dem kleinen Stege wegnimmt, ſtellt er ſie einige Augenblicke ſchräg angelehnt (die langen Seiten oben und unten) an die Lehne oder den Eſel, um ſie abtropfen zu laſſen; kehrt ſie dann um, daß der Papierbogen nach unten gekehrt iſt; legt ſie ſo auf den Filz, drückt ſie etwas an, und hebt ſie ſogleich wieder auf, um ſie in ihrem jetzigen leeren Zuſtande auf dem großen Stege vor den Schöpfer hinzuſchieben. Letzterer hat unterdeſſen mit der anderen Form geſchöpft, und dieſelbe auf den kleinen Steg hingelegt. Während nun dieſe, an den Eſel gelehnt, abtropft, bedeckt der Kautſcher den erſten Papierbogen mit einem Filze, und bringt auf dieſen den zweiten Bogen. So wird die Arbeit fortgeſetzt, wobei alſo die zwei Perſonen dergeſtalt einander in die Hände arbeiten, daß keiner von beiden je müßig iſt. Man unterſcheidet zwei Methoden des Kautſchens: die eine, welche am allgemeinſten üblich iſt, beſteht darin, daß der Kautſcher die umgeſtürzte Form mit der einen ihrer langen Seiten zuerſt auf den Filz ſetzt, dann ſie, der Breite nach, allmälich ganz niederlegt, und, nach augenblicklichem Andrücken dergeſtalt wieder aufhebt, daß die zuerſt niedergelegte Seite auch zuerſt den Filz verläßt. Es beſchreibt alſo die Form in beiden Bewegungen gleichſam einen Kreisbogen, für welchen die Drehungsaxe beim Niederlegen in der einen, beim Aufheben in der andern langen Seite ihres Rahmens ſich befindet. Da die Drähte des Gitters (bei gerippten Formen) mit den langen Seiten des Rahmens parallel laufen, ſo wird während des Kautſchens, nach der eben beſchriebenen Art, der weiche Papierbogen aus den einzelnen langen ſchmalen Zwiſchenräumen der Bodendrähte der Reihe nach abgelöſet, um ſich an die rauhere Fläche des Filzes anzuhängen, was weſentlich die Leichtigkeit befördert, mit welcher ſich das Papier von der Form trennt, ohne zu zerreißen. Bei der Verarbeitung ſolcher Maſſen, welche das Waſſer ſtark zurück halten, und alſo

nach dem Schöpfen auf der Form eine außerordentliche Weichheit haben (wie oft das Zeug aus ungefaulten Lumpen), tritt die Gefahr einer Verschiebung unter den Theilchen des Bogens ein, wenn man auf die angegebene Weise kautscht, wobei die Form eine bemerkbare Zeit in verschiedenen schrägen Lagen verweilt. In solchen Fällen ist darum die zweite Methode zweckmäßiger, wobei die Form mit ihrer ganzen Fläche fast auf ein Mal (also durch eine beinahe senkrechte Bewegung) rasch auf den Filz niedergelegt wird.

Das Schöpfen und Kautschen eines Bogens von gewöhnlichen mittleren Formaten dauert ungefähr 10 bis 12 Sekunden; da aber während des Kautschens eines Bogens schon ein zweiter geschöpft wird, so kann in einem Tage ein Schöpfer an 5000 Bogen verfertigen, und der Kautscher bringt sie in derselben Zeit zwischen die Filze; wozu die zwei Arbeiter noch überdieß das weiter unten zu beschreibende erste Pressen zu verrichten haben.

Die Dicke der Papierbogen hängt von drei Umständen ab, und kann durch Abänderung derselben beliebig vergrößert oder verringert werden. Diese Umstände sind: 1) die Dicke des Zeuges in der Bütte, d. h. das Verhältniß zwischen der Menge des Wassers und der festen Theile in demselben. Dickeres Zeug liefert, unter übrigens gleicher Behandlung, dickeres Papier, weil aus einer gleichen auf die Form gebrachten Menge Zeug ein größerer Antheil Fasern zurückbleibt. 2) Die Höhe des Deckels der Form. Je größer diese ist, desto mehr Stoff kann auf die Form genommen und zu einem Bogen verwendet werden. 3) Die Regierung der Form hinsichtlich der Art des Eintauchens, des Herausziehens aus der Bütte und des Verfahrens beim Schütteln. Der Schöpfer hat nämlich hierbei durch kleine Handgriffe es in seiner Gewalt, den Raum der Form innerhalb des Deckels mehr oder weniger anzufüllen, kann also mit der nämlichen Form aus dünnerem Zeuge innerhalb gewisser Grenzen eben so starke Bogen schöpfen, als aus dickerem. Im Allgemeinen ist es mehr zu empfehlen, mit etwas dünner Masse zu arbeiten, als dieselbe dick anzuwenden; denn im letzteren Falle geht zwar das Schöpfen schneller von Statten, indem zum Ablauf der geringern Wasser-

menge weniger Zeit erfordert wird, aber die Maſſe bleibt nicht lange genug flüſſig auf der Form, um ſie durch das Schütteln recht gleichmäßig zu vertheilen. Auf gerippten Formen erhält das Papier einen Anſchein von größerer Dicke (ohne Vermehrung ſeines Gewichtes), wenn nach dem Schöpfen die Form mehr in ihrer Längenrichtung geſchüttelt wird; denn dabei ſenkt ſich die Maſſe ſtärker in die Öffnungen zwiſchen den Drähten, häuft ſich dort an und verläßt mehr die höher liegende Oberfläche der Drähte ſelbſt. Die in dem gegen das Licht angeſehenen Papiere als dunkle Linien erſcheinenden Theile ſind mithin in dieſem Falle dicker, hingegen die hellen Theile verhältnißmäßig deſto dünner. — Um die Dicke der Bogen zu vermehren, taucht manchmal der Arbeiter die Form zwei Mal ein: das erſte Mal wie oben beſchrieben; dann ſogleich (wenn nur einen Augenblick lang Waſſer durchgelaufen iſt) zum zweiten Male in entgegengeſetzter Richtung, nämlich ſo, daß die Einſenkung an der vom Leibe abgewendeten langen Seite anfängt. Zu der ſchon theilweiſe entwäſſerten Maſſe, welche die Form beim erſten Untertauchen gefüllt hat, kommt alſo nachher noch eine andere Portion hinzu. — Die Möglichkeit, aus dünner und aus etwas dicker Maſſe durch abweichende Behandlung doch gleich dicke Bogen zu ſchöpfen, iſt bei den gewöhnlichen Bütten nach älterer Einrichtung ſchon darum von Wichtigkeit, weil hier das Zeug bei fortſchreitender Arbeit immer geringhaltiger an feſten Theilen wird, während das Waſſer meiſtentheils wieder zurückfließt und in der Bütte bleibt. Einiger Maßen wird dem zwar abgeholfen, wenn man von Zeit zu Zeit eine angemeſſene Portion friſches dickeres Zeug zuſetzt; aber der Schöpfer kann doch die Nothwendigkeit nicht umgehen, nach dem Augenmaße zu beurtheilen, wie viel Maſſe er jedes Mal auf die Form zu nehmen habe, um vom Anfang bis zum Ende Bogen von einerlei Stärke und Gewicht zu bekommen. In Ermangelung der hierzu nöthigen Aufmerkſamkeit und Geſchicklichkeit fallen denn oft die Bogen ſehr ungleich aus. Hierin liegt ein weſentlicher Grund zur Empfehlung der oben beſchriebenen Franke'ſchen Knotenmaſchine, welche jenen Fehler entfernt hält, indem ſie eine gleichmäßige Zuführung friſchen Stoffes in dem Maße bewirkt, wie derſelbe durch das Schöpfen verbraucht wird.

Beim Schöpfen wie beim Kautschen kann das Papier mancherlei Fehler erhalten. Von ungleicher Dicke verschiedener Bogen ist eben die Rede gewesen. Aber auch in verschiedenen Theilen eines und desselben Bogens kann die Dicke ungleich ausfallen, wenn das Zeug in der Bütte schlecht angerührt ist oder Klümpchen enthält; wenn dasselbe auf der Form, durch nicht richtiges Schütteln derselben, unregelmäßig vertheilt und ausgebreitet wird, oder wenn die Form (z. B. in den Winkeln der Wassermarken u. s. w.) mit anhängenden Papiertheilchen verunreinigt ist, welche sich beim Kautschen nicht mit ablösen. Man bemerkt in Folge dieser Umstände beim Durchsehen durch das Papier entweder Wolken oder einzelne, deutlicher begrenzte, helle und dunkle Flecken. Das Schütteln der Form nach dem Herausziehen derselben aus der Bütte wirkt nur in so fern nützlich, als es mit Maß geschieht; denn zu stark verrichtet oder zu lange fortgesetzt, bewirkt es vielmehr eine ungleiche Vertheilung des Zeuges, indem dieses, besonders wenn es ein Mal in gewissem Grade von Wasser befreit ist, nicht mehr hinreichend fließt, um die durch unvorsichtiges Schütteln entstandenen Wellen von selbst wieder auszugleichen, und auf den gerippten Formen leicht zu viel Theile nach den Binddrähten hingetrieben werden, wo sie den Schatten verstärken. Die schüttelnde Bewegung der Form muß daher in jedem Falle genau nach dem Grade von Flüssigkeit abgemessen werden, welchen die auf derselben befindliche Masse augenblicklich besitzt. Eine Masse, die schwierig das Wasser fahren läßt (fettes Zeug), verträgt und erfordert eine stärkere und längere Bewegung, als eine solche, aus der das Wasser rasch abläuft, die also auf der Form schnell einen gewissen Zusammenhang erhält, und deßhalb überhaupt ein behendes Verfahren beim Schöpfen verlangt (mageres Zeug). — Bemerkt der Schöpfer auf dem so eben gebildeten Bogen ein Klümpchen oder einen fremden Körper, so muß er diesen Gegenstand wegnehmen, und die entstehende Lücke durch erneuertes Eintauchen der Form ausfüllen. — Beim Hinlegen der geschöpften Form auf den Steg muß er sich hüthen, mit derselben anzustoßen, weil jede heftige Erschütterung eine Verschiebung der Papiertheilchen bewirkt; und beim Abheben des Deckels hat er sich in Acht

zu nehmen, daß die Ränder des Bogens nicht verletzt werden. — Der Kautscher kann das Papier verderben, wenn er die frisch geschöpfte Form unsanft handhabt, so wie wenn er sie zum Abtropfen in einer zu steilen Richtung oder während einer zu langen Zeit aufstellt; denn in allen diesen Fällen tritt ein: Verschiebung der höchst weichen Substanz ein, welche die Glätte und gleiche Dicke des Bogens beeinträchtigt, namentlich bei solchen (fetten) Arten von Zeug, welche viel Wasser zurückhalten. Seine Finger dürfen nicht auf das Leiseste das nasse Papier berühren, weil sie unfehlbar bleibende Eindrücke darauf hinterlassen. Von seinen Händen oder von der Form darf kein Wassertropfen auf den Bogen fallen; denn es wird dadurch die Masse aus einander getrieben, und eine kreisrunde dünne durchsichtige Stelle gebildet (Wasserflecken). Mißlingt die leichte und vollständige Ablösung des Bogens von der Form, oder liegt der Filz nicht völlig faltenlos, so zerreißt das Papier während des Kautschens. Erhält die Form durch Zufall eine ruischende Bewegung, während sie auf den Filz nieder gelegt wird, oder schon darauf liegt; so ist die Zerstörung des ganzen Bogens unvermeidlich. Trennen sich Haare von den Filzen, so bleiben diese am Papiere hängen, drücken sich in dasselbe ein, und hinterlassen, wenn sie auch später entfernt werden, unvertilgbare Spuren. Eine Luftblase, welche zwischen Papier und Filz bleibt, wirkt in der Art nachtheilig, daß sie, beim Pressen zusammen gedrückt, die weiche Masse zur Seite treibt, und eine dünne Stelle verursacht.

5. Das Pressen.

Der Schöpfer und Kautscher, welche bei einer Bütte angestellt sind, setzen ihre Arbeit ohne Unterbrechung so lange fort, bis aus abwechselnd liegenden Filzen und Papierbogen ein regelmäßiger Haufen von einer gewissen Höhe gebildet ist, den man einen Pausch oder Bausch nennt. Dann wird der letzte Papierbogen noch mit einem Filze bedeckt, darüber ein Bret gelegt, und das Ganze (nebst dem unter dem Pauschte liegenden Brete) von dem Schöpfer und Kautscher gemeinschaftlich in die Presse gebracht. Damit die Pressung gleichmäßig erfolge, ist nöthig, daß der Pausch

innerhalb des ganzen Umfanges, den darin die Papierbogen einnehmen, einerlei Dicke habe; und es müssen zu dem Behufe alle Bogen so gelegt werden, daß sie möglichst genau über einander sich befinden, und nicht einzelne bald nach der, bald nach jener Seite von dieser Lage abweichen. Gleiches gilt in Bezug auf die Filze, welche nicht minder alle einander völlig decken, und an jeder Seite um etwa 2 Zoll über den Rand des Papiers hinaus ragen sollen. Die Anzahl Bogen, welche ein Pausch enthält, ist ziemlich willkürlich und daher oft verschieden; am gewöhnlichsten beträgt sie 181 (also die Zahl der Filze 182); und man rechnet, daß drei Pausch, nach Abzug des sich ergebenden Ausschusses, ein Rieß (20 Buch) Papier liefern. Auf den Ausschuß werden also fast 8 Prozent veranschlagt, wenn das Buch fertigen Papiers 25 Bogen enthält, und gegen 12 Prozent, wenn es nur aus 24 Bogen besteht.

Das Pressen ist eine der wichtigsten Arbeiten in der Papierfabrikation; denn es hilft wesentlich mit, die Glätte, Dichtigkeit und Festigkeit, mithin eben so wohl die Schönheit als die Güte des Papiers zu vermehren. Wollte man letzteres nach dem Schöpfen geradezu nur trocknen lassen, so würden nach dem Verdunsten der großen Wassermenge, welche es noch enthält, zahllose grobe Poren offen bleiben, und dem Fabrikate eine lose schwammige Beschaffenheit ertheilen, bei welcher es unansehnlich, weich, sehr leicht zerreißbar und im höchsten Grade wassereinsaugend wäre. Man muß daher trachten, mit der Entfernung des Wassers zugleich eine Verdichtung der zurückbleibenden Papiermasse durch möglichst große Annäherung der Fasern an einander zu verbinden. Nur der kleine Rest des Wassers, welchen man durch Pressen nicht mehr zu entziehen vermag, soll durch Verdunstung (Trocknen) weggeschafft worden. Je vollkommener dieses Ziel erreicht wird, desto ausgezeichneter werden, alles Andere gleich gesetzt, die guten Eigenschaften des Papiers seyn.

Da die frisch geschöpften Papierbogen wegen ihrer außerordentlichen Weichheit nicht mit den Händen angefaßt werden können (wodurch eben die Nothwendigkeit des Kautschens auf Filze bedingt ist); und da sie überdieß ohne Zwischenmittel auf einander gelegt, beim Pressen sich mit einander vereinigen würden: so

geht von ſelbſt hervor, daß das Preſſen zuerſt in den Filzen geſchehen muß, was man das Preſſen in befilzten Pauſchten nennt. Die hierzu dienliche Preſſe ſteht nahe an der Schöpfbütte, damit man den Pauſcht ſchnell und mit wenig Anſtrengung unter dieſelbe fortſchaffen kann, und heißt deßhalb die Büttenpreſſe. Ihre Konſtruktion kann ſehr verſchieden ſeyn: die meiſten Fabriken haben Schraubenpreſſen mit hölzernem Geſtelle; aber in den am beſten eingerichteten findet man hydrauliſche Preſſen, welche durch ihren außerordentlichen, von einer geringen bewegenden Kraft hervorgebrachten Druck die vortheilhafteſte Wirkung gewähren.

Auf Taf. 227 iſt die älteſte und einfachſte, noch jetzt in kleinen Fabriken vorkommende Konſtruktion der Schraubenpreſſe abgebildet. Fig. 11 zeigt den Aufriß derſelben; Fig. 12 einen Horizontal-Durchſchnitt nach w x von Fig. 11. Das Hauptgeſtell beſteht aus den zwei ſenkrechten hölzernen Balken (Backen, Wangen, Preßwangen) A und B. Die Schwelle a b c d, welche dieſelben unten, ſo wie die eiſerne Stange t oben, mit einander verbindet, ragt nur 3 oder 4 Zoll hoch aus dem Fußboden hervor, deſſen Oberfläche in Fig. 11 durch die Linie y z angegeben wird; und iſt mit einem Steinpflaſter umgeben, in welchem ſich Rinnen zum Ablaufen des ausgepreßten Waſſers befinden. Auf den inneren Seiten der Wangen ſind Falze oder Nuthen e, e ausgearbeitet, in welchen ſich die Preßbank G mit entſprechenden Zähnen oder Vorſprüngen f, f auf und nieder bewegt. Dieſer Theil iſt ein viereckiges, nach der Mitte hin dicker zulaufendes Holzſtück, deſſen Grundriß man in Fig. 13 ſieht; und dient zur unmittelbaren Ausübung des Druckes auf das Bret, mit welchem der Pauſcht bedeckt worden iſt, oder auf ein noch über letzteres gelegtes dickes Holzſtück (den Einſatz). g bezeichnet das ſchon erwähnte Bret, welches die Unterlage des Pauſchts bildet: die Handgriffe, an welchen es beim Hineinſchieben unter die Preſſe und beim Herausziehen angefaßt wird, kann man bei h, h in Fig. 12 bemerken, wo — gleich wie in Fig. 11 — durch i der auf dieſem Brete liegende Pauſcht angegeben iſt. H, H, H (Fig. 12) ſind drei horizontal liegende, an die Schwelle a b ſich anſchließende, und eben ſo hoch wie dieſe aus dem Fußboden her-

vorragende Balken (Schleifen), auf welchen man den Pausch sammt dem Brete g aus der Presse hervorzieht, um ihn in eine Lage zu bringen, wo ein Arbeiter bequem die Papierbogen aus einander nehmen kann.

Zwischen den Preßwangen A, B ist ein starkes Querholz C eingesetzt, welches durch die verdübelten Zapfen an seinen Enden und noch überdieß durch zwei Streben D, E befestigt wird. In diesem Holze befindet sich die metallene Mutter für die eiserne Schraube oder Preßspindel F, welche ein doppeltes Gewinde von 3 bis $3^1/_2$ Zoll Steigung enthält. Der unterste Theil der Spindel, bei k, ist viereckig, und steckt in zwei kreisrunden hölzernen Scheiben l, l, deren jede aus drei Stücken zusammengesetzt, und mit einem eisernen Reifen umgeben ist. Vier zylindrische Stöcke wie n, n (von welche, nur zwei in Fig. 11, gezeichnet sind, um das Viereck k der Schraube ungehindert sehen zu lassen), mit vierkantigen Zapfen an den Enden, verbinden die Scheiben mit einander, so, daß eine Art Laterne entsteht, die mittelst zweier Bolzen m, m auf k festgehalten wird. Fig. 17 ist der Grundriß der Laterne, und zeigt die Zusammensetzung der Scheiben, die Stellung der Stöcke n, n, n, n, und im Mittelpunkte das viereckige Loch k′ für das gleichgestaltete Ende der Preßspindel.

Die Verbindung der Schraube F mit der Preßbank G geht aus Fig. 11 hervor, wenn man mit dieser die Fig. 13 bis 16 vergleicht. Aus der Ansicht der Schraube in Fig. 16 (wo m′, m, die Löcher zur Aufnahme der schon erwähnten Bolzen m, m vorstellen) entnimmt man, daß unterhalb des Vierecks k ein Zapfen sitzt (der Mönch), welcher einen eingedrehten Hals r und ein halbkugelförmiges Ende s darbietet. Dieser Zapfen tritt von oben in eine zylindrische Vertiefung des Holzstückes p (Fig. 11) ein, welches selbst wieder mittelst eines Grathes in die Preßbank G von der Seite her eingeschoben ist. Fig. 13 zeigt bei p′ die hierzu nöthige Aushöhlung der Preßbank; Fig. 14 den Grundriß des Stückes p mit seiner Vertiefung q, auf deren Boden eine eiserne oder stählerne Pfanne als Angriffspunkt für den Kugelzapfen s (Fig. 16) liegt. Solchergestalt übt die Schraubenspindel ihren Druck mittelst jenes Zapfens auf die genannte Pfanne aus, in

welcher das freie Spiel des Zapfens jeder Klemmung vorbeugt, falls etwa in der gegenseitigen Stellung der Schraube und der Preßbank kleine Veränderungen oder Unrichtigkeiten vorkommen. Damit aber die Spindel beim Hinaufschrauben die Preßbank mit sich nimmt, ist in q von der Seite her ein eiserner gabelförmiger Splint o eingeschoben, dessen Schenkel in den Hals r des Spindelzapfens zu liegen kommen. Fig. 15 stellt den Splint im Grundrisse vor; und die punktirten Pfeile bei u zeigen die Richtung an, in welcher dessen Verbindung mit dem Holzstücke p (Fig. 14) erfolgt.

Um die Presse in Thätigkeit zu setzen, wird zwischen die Stöcke n der Laterne (Fig. 11) eine starke, 10 bis 15 Fuß lange, hölzerne Stange als Hebel eingeschoben, durch welchen mehrere Personen die Schraubenspindel F umdrehen. Da, wenn der Pausch schon bedeutend zusammengedrückt ist, der Widerstand sehr groß wird; so kommt man zuletzt durch eine mechanische Vorrichtung zu Hülfe. Es ist nämlich neben der Presse eine Winde angebracht, d. h. eine senkrecht stehende Welle mit zwei kreuzweise durchgesteckten Stangen, woran die Arbeiter mit Anstrengung aller ihrer Kraft drehen, nachdem ein an der Welle befestigtes und auf dieselbe sich aufwickelndes Seil um das Ende des in der Laterne der Preßspindel befindlichen Hebels geschlungen ist. Sobald mit der Pressung aufgehört und die Schraubenspindel losgelassen wird, dreht sich letztere durch die von der Elastizität der Filze und des Papiers entstehende Rückwirkung von selbst und mit Schnelligkeit verkehrt um; man braucht sie dann nur noch ein wenig weiter hinauf zu schrauben, um den Pausch auf den Schleifen H, H, H (Fig. 12) aus der Presse ziehen zu können.

Die wichtigsten Abänderungen, welche man verschiedentlich mit der im Vorstehenden beschriebenen einfachen Presse (Stangenpresse, weil die Umdrehung mittelst einer Hebelstange geschieht) vorgenommen hat, sind entweder auf bequemeren Gebrauch oder auf Kraftersparung, oder auf Zeitgewinn (schnelleres Pressen) berechnet, und können mit Folgendem übersichtlich zusammengestellt werden. — Es wird öfters statt des zweifachen Schraubengewindes auf der Preßspindel ein einfaches angebracht, welches nur $1^1/_2$ bis 2 Zoll Steigung in seinen Gängen hat;

manchmal dagegen wieder ein dreifaches Gewinde, bei welchem die Steigung bis zu 4½ oder 5 Zoll beträgt. Im erſten Falle iſt die Preſſe mit weniger Kraftaufwand zu betreiben, geht aber langſamer, weil mehr Umdrehungen der Spindel zu einem gleichen Grade von Preſſung erfordert werden, und weil die Schraube mit einem wenig ſteigenden Gewinde nicht ſo ſehr beim Aufhören des Preſſens von ſelbſt zurück läuft; im zweiten Falle iſt das Reſultat umgekehrt, d. h. die Spindel geht bei jeder einzelnen Umdrehung um einen größeren Raum herab, aber es iſt, um hierdurch wirklich einen Gewinn an Zeit zu erreichen, die Anwendung einer größeren Anzahl von Menſchen nöthig. Es mag in einzelnen Fällen durch die Umſtände entſchieden werden, ob ein beſchleunigtes Preſſen unter Zuſammenwirkung einer großem Anzahl von Händen, oder im Gegentheil Erſparung an Arbeitern mit Aufopferung der größten Schnelligkeit mehr Vortheil gewähre; allein meiſtentheils wird der Mittelweg der beſte ſeyn, indem man nämlich den Schraubengängen der Spindel 3 bis 3½ Zoll Steigung gibt, was am zweckmäßigſten mit einem doppelten Gewinde auszuführen iſt. — Um an die Stelle des unbequemern und zeitraubenden Drehens mit einer Hebelſtange eine zweckmäßigere Bewegungsart zu ſetzen, wird ſehr häufig die Haſpelpreſſe angewendet, welche ſich von der auf Taf. 227 abgebildeten Preſſe nur dadurch unterſcheidet, daß die Laterne l l fehlt, und ſtatt derſelben an der Spindel ein etwa 7 Fuß im Durchmeſſer haltendes horizontales Stirnrad angebracht iſt, welches durch den Eingriff eines Trillings in Bewegung geſetzt wird. Letzterer befindet ſich an einer neben der Preſſe ſtehenden ſenkrechten Welle, welche mittelſt eines vierarmigen Haſpels (zweier im Kreuz durch die Welle gehenden Stangen) von mehreren Menſchen gedreht wird. Seine Stöcke müſſen ſo lang ſeyn, daß das Rad mit ihnen bei dem tiefſten wie bei dem höchſten Stande der Preßſpindel im Eingriffe bleiben kann. Man gibt dem Trillinge 8 oder 10 Stöcke, dem Rade 60 Zähne. Da das Preßgeſtell, wenn man das Rad innerhalb deſſelben anbringen will, unverhältnißmäßig breit gemacht werden muß, ſo daß es großen Raum erfordert, und viel Holz verlangt, um die nöthige Stärke zu gewinnen, ſo iſt es weit angemeſſener und gewöhnlicher, das Rad auf das obere

Ende der Schraubenſpindel zu ſetzen, in welchem Falle aber die Preßwangen nicht bis unter die Decke des Arbeitsraumes gehen können, und daher auf andere Weiſe geſtützt werden müſſen. — Wo Überfluß an Betriebswaſſer iſt, ſind die Preſſen zu empfehlen, welche durch die Waſſerkraft in Thätigkeit geſetzt werden (Waſſerpreſſen). Man kann dieſelben nach Art der eben erwähnten Haſpelpreſſen konſtruiren, indem man an die Welle des Trillings (der aber hier 20 bis 24 Stöcke erhält) ein Kammrad ſetzt, und dieſes durch ein paſſendes Vorgelege vom Waſſerrade aus umtreibt (Räderpreſſen). Die Schraube muß, mit Rückſicht auf die Steigung ihrer Gänge, eine ſolche Geſchwindigkeit der Umdrehung erhalten, daß ſie die Preeßbank in einer Minute durchſchnittlich um 5 Zoll herab bewegt. Dabei iſt es zweckmäßig, die Trillings-Welle mit dem gewöhnlichen Haſpel zu verſehen, damit die erſten Umdrehungen der Spindel durch Menſchenkraft verrichtet werden können, worauf man nur für den letzten, am meiſten Kraft erfordernden Theil der Preſſung, das vom Waſſer getriebene Räderwerk einrückt und wirken läßt. Bei vorübergehendem Waſſermangel kann dann ſogar die ganze Preſſung von Arbeitern ausgeführt werden, beſonders wenn man die Anordnung trifft, daß der erwähnte Trilling außer Eingriff mit dem Stirnrade der Spindel geſetzt, und dafür ein kleinerer (mit 8 oder 10 Stöcken) zum Gebrauche bereit gehalten wird. — Die ſogenannten Seilpreſſen und Schneckenpreſſen kommen wenig vor. Bei den erſteren iſt an der Schraubenſpindel ein ungezahntes, auf dem Umkreiſe flach rinnenartig ausgehöhltes Rad angebracht, um welches ein daran befeſtigtes Seil in mehreren Windungen gelegt wird. Das andere Ende dieſes Seils befindet ſich an einer ſtehenden Welle, von der es, bei ihrer Umdrehung, angezogen und aufgewickelt wird. Die Seilwelle empfängt ihre Bewegung mittelſt eines Vorgeleges vom Waſſerrade aus, und indem ſich dadurch das Seil von dem Rade der Spindel herabzieht, kommt letztere in Gang. Die Schneckenpreſſen haben ihren Namen von einer dabei angebrachten Schraube ohne Ende (Schnecke). Sie ſind am beſten ſo einzurichten, daß die Preßſpindel ſich nicht dreht, ſondern nur gerade nieder geht,

zu welchem Behufe die Schraubenmutter derſelben eine drehende Bewegung, ohne Veränderung ihres Standorts empfängt. Man bringt in dieſer Abſicht die Mutter in dem Mittelpunkte eines eiſernen Rades mit ſchräger Verzahnung an, in welches die horizontal liegende Schraube ohne Ende eingreift; die Welle der letzteren wird mit einem Stirnrade verſehen, auf den ein großer Trilling der Waſſerrad-Welle wirkt. Auch hier muß darauf geſehen werden, daß die Preßſpindel ungefähr um 5 Zoll in einer Minute bewegt wird, was zu gehöriger Schnelligkeit des Preſſens erforderlich iſt. Das Rad der Schraube ohne Ende kann 24 Zähne bei einem Durchmeſſer von 18 bis 20 Zoll erhalten; das übrige Räderwerk richtet ſich nach der Umlaufs-Geſchwindigkeit des Waſſerrades. — Auch Räderpreſſen werden öfters auf dieſe Weiſe (mit ſich drehender Mutter) konſtruirt.

Die hydrauliſche Preſſe in ihrer beſonderen Anwendung für Papierfabriken bedarf hier keiner Beſchreibung. Die Einrichtung derſelben bleibt die gewöhnliche. Der Pauſcht wird auf die untere Preßplatte gebracht und mit derſelben während der Preſſung gehoben, nachher aber beim Ablaſſen des Waſſers aus dem Preßzylinder wieder geſenkt; oder er bleibt an ſeinem Orte liegen und wird von der obern Preßplatte zuſammen gedrückt, wenn die Anordnung ſo getroffen iſt, daß die obere Platte bewegt wird. Gegen den Vortheil einer großen Druckkraft, eines geringen zur Aufſtellung erforderlichen Raumes, und eines ruhigen, von Erſchütterungen freien Ganges, hat die hydrauliſche Preſſe die Unvollkommenheit, daß ſie nicht ſo ſchnell arbeitet, als die Schraubenpreſſen.

Es iſt ſchon angeführt worden, daß das erſte Preſſen des naſſen Papiers jedes Mal ſogleich vorgenommen wird, wenn ein Pauſcht vollendet iſt. Dieſes Geſchäft kehrt daher für die beiden Büttenarbeiter (den Schöpfer und Kautſcher) und für die dabei zu Hülfe gerufenen Perſonen täglich 20 bis 30 Mal wieder, nach Verſchiedenheit der Papierſorten und der Bogenzahl in einem Pauſchte. Hiernach ergibt ſich die Nothwendigkeit, daß mit der größten Schnelligkeit verfahren werde, und daß nicht minder die Preſſe darauf eingerichtet ſey, eine große Geſchwindigkeit zu geſtatten. Das Zuſammenpreſſen eines Pauſchtes bis zu dem Grade,

daß durch die vorhandene Preßkraft weiter kein Waſſer ausgetrieben werden kann, darf in der Regel nur 3, höchſtens 4 Minuten dauern. So wie es beendigt und der Pauſcht auf die Schleifen H, H, H der Preſſe (Taf. 227, Fig. 12), an der dem Kautſcher und der Schöpfbütte entgegengeſetzten Seite, herausgezogen iſt; fängt ein anderer Arbeiter (der Leger) an, die Bogen einzeln nach einander zwiſchen den Filzen heraus zu nehmen und ohne irgend ein Zwiſchenmittel ganz gleich liegend auf einander zu ſchichten. In einigen Fabriken bedient man ſich dazu eines ſchräg (unter 50 bis 60 Grad gegen die Horizontal-Ebene geneigt) auf einem Bocke liegenden Bretes, deſſen höchſter Rand (vor welchem der Arbeiter ſteht) 2½ Fuß vom Boden entfernt iſt. Der Leger faßt, nachdem ein Filz von dem Pauſcht weggenommen iſt, die zwei ihm zugewendeten Ecken des Papierbogens zwiſchen die Daumen und Zeigefinger ſeiner beiden Hände, hebt denſelben anfangs vorſichtig, dann raſch auf und bringt ihn auf das Bret. Damit auf dieſem der erſte Bogen nicht rutſcht, befeuchtet man es vorher mit einigen Tropfen Waſſer; die folgenden Bogen bleiben vermittelſt der noch in ihnen befindlichen Feuchtigkeit von ſelbſt feſt auf einander liegen. In anderen Fabriken iſt das Bret, worauf das Papier beim Herausnehmen zwiſchen den Filzen gelegt wird, horizontal oder ſehr wenig geneigt, angebracht. Die abgenommenen Filze hängt der Leger, in einem wie in dem anderen Falle, auf ein zu dieſem Zwecke in dem Geſtell der Preſſe angebrachtes Bret, welches nur loſe auf zwei daſelbſt angenagelten Leiſten ruht, weil es zur Zeit des Preſſens entfernt werden muß. Fig. 11 (Taf. 227) zeigt oberhalb i dieſes Bret durch punktirte Linien angegeben, und bei v, v die Leiſten, von welchen es getragen wird. Von dem Brete nimmt ſodann der Kautſcher die Filze einzeln wieder in die Hand, um ſie zwiſchen neu geſchöpfte Papierbogen zu legen. Zuweilen iſt dem Leger ein Lehrjunge beigegeben, welcher das Abnehmen der Filze von dem Pauſchte, und das Hinlegen derſelben auf das Bret der Preſſe verrichtet, auch wohl noch überdieß dem Leger das richtige Ausbreiten der Bogen erleichtert, indem er, demſelben gegenüber ſtehend, ein Bretchen auf die ſchon gelegten Bogen hält, damit der neue Bogen nicht eher, als nach völligem Zurechtſchieben, mit

ten, auch nöthigen Falls den Zug ganz abzuschließen. Trockenböden, die (mäßig) geheizt werden, sind nur zum Trocknen des geleimten Papiers zu empfehlen, oder für ungeleimtes bloß etwa bei sehr anhaltend nasser Witterung, nicht aber bei trockener Kälte. Denn der Zeitgewinn beim schnelleren Trocknen wird in der Regel dadurch überwogen, daß das Papier die Fehler erhält, welche unten als Folgen einer zu sehr beschleunigten Trocknung angeführt werden; bei Frostwetter trocknet das Papier nicht nur schnell genug, sondern es erhält sogar durch das Gefrieren eine schönere Weiße; ein Erfolg, den die Erfahrung fest gestellt hat, und den einsichtsvolle Fabrikanten nicht gern unbenutzt lassen, vielmehr öfters sogar auf die Weise zu erlangen suchen, daß sie im Herbste so viel möglich Vorrath von Halbzeug bereiten, welches sie dann während des Winters auf Horden ausbreiten und gefrieren lassen. Die Breite des Trockenraumes soll wenigstens 20 Fuß betragen, wovon 12 Fuß in der Mitte zum Aufhängen des Papiers benützt werden, und 4 Fuß zu jeder Seite für einen Gang frei bleiben. Die Länge richtet sich nach dem Bedarfe und der Größe der vorhandenen Gebäude. Auf die beiden Linien, welche die Seitengänge von dem mittlern Raume scheiden, also 4 Fuß von jeder der langen Wände entfernt, sind zwei Reihen von hölzernen Ständern aufgerichtet, welche oben und unten in die Balken des Fußbodens und des Dachwerkes eingezapft werden. Die Entfernung zwischen zwei auf einander folgenden Ständern in derselben Reihe kann 10 bis 12 Fuß betragen, und muß überhaupt auf eine genügende Festigkeit der ganzen Konstruktion berechnet seyn. Auf den Seitenflächen, welche die Ständer einer und derselben Reihe einander zukehren, nagelt man von oben an, bis auf etwa 4 Fuß über dem Fußboden herab, in zweckmäßigen Abständen (die sich nach der Größe der in der Fabrik vorkommenden Papiersorten richten, gewöhnlich aber 18 Zoll betragen) breite horizontale Leisten an, und in der halben Länge einer jeden Leiste (also mitten auf der Breite der Ständer) macht man einen Einschnitt, um darin das Ende einer wagrechten hölzernen Latte festzulegen, welche bis in einen Einschnitt des nächstfolgenden Ständers reicht. Wenn alle Latten eingelegt sind, so bilden sie an jeder Seite des Trockenraumes ein weites Gitterwerk von hori-

zontalen Stäben, denen die Ständer zur Stütze dienen. In den Latten sind der ganzen Länge nach, von 4 zu 4 Zoll Entfernung, Löcher gebohrt, um die Hängschnüre darin zu befestigen, indem man die Schnur außerhalb des ersten Loches mit einem Knoten versieht, sie dann durch das erste Loch der anderen Latte zieht, durch das zweite Loch eben derselben nach der ersten Latte zurück führt, und sie so von Latte zu Latte hin und her gehen läßt. Die Schnüre gehen also in horizontaler Richtung, sämmtlich parallel zu einander, quer über den Trockenraum, von einer Latte zu der gegenüber liegenden; es sind eben so viele Schnüre senkrecht über einander befindlich, als Latten zwischen zwei Ständern eingelegt wurden, und zwar gegenseitig in solchen Abständen, daß bei dem größten Formate des aufgehängten Papiers die Bogen einer Schnur nicht von den unter und über ihnen befindlichen berührt werden. Wenn die eine von zwei zusammen gehörigen Latten an ihren Platz gelegt ist; dann die andere von jener entfernt und ebenfalls in die für sie bestimmten Einschnitte zweier Ständer eingelegt wird, so müssen die Schnüre straff angespannt seyn. Die Hängschnüre sollen nicht zu dünn seyn, weil sie sonst dem Papiere zu scharfe Biegungen beibringen, die herabhängenden Theile nicht genug von einander entfernt halten, um die Luft dazwischen treten zu lassen, und auch wohl das Zerreißen mancher Bogen veranlassen; eine Dicke derselben von 4 bis 5 Linien ist erforderlich. Man macht sie von verschiedenen Materialien. Hanfschnüre haben den wesentlichen Fehler, daß sie stark Wasser einsaugen, dieses dann beim fortschreitenden Trockenwerden des Papiers wieder an dasselbe abgeben, und so die auf den Schnüren liegenden Stellen lange naß erhalten, endlich auch faulen, und hierdurch das Papier mit schmutzig gelben Flecken oder Streifen verunreinigen. Schnüre aus Pferdehaar sind zwar dem Faulen nicht unterworfen, saugen auch nicht so sehr das Wasser ein, kommen aber theurer zu stehen, und können durch ihre Rauhigkeit das Papier beschädigen. Sehr zu empfehlen, und in mehreren der See nahe liegenden Ländern sehr gebräuchlich sind Schnüre aus Kokosnuß-Bast (dem faserigen Stoffe, welcher die Schalen der Kokosnüsse äußerlich umkleidet). Sie sind lange nicht so theuer wie Pferdehaar-Schnüre, und widerstehen der Zerstörung durch Nässe so

gut, daß ſie das Papier nicht beflecken und eine außerordentliche Dauerhaftigkeit beſitzen. Es gibt Fabriken, in welchen die Kokosnußbaſt-Schnüre nach 50jährigem Gebrauche noch in gutem Zuſtande ſich befinden, wogegen die Hanfſchnüre oft kaum anderthalb Jahr dauern. Schnüre aus Lindenbaſt (die man vor dem erſten Gebrauche mit Waſſer auskocht), ſind jenen von Hanf vorzuziehen, haben aber nicht die Dauer der Kokosbaſt-Schnüre. In Holland werden ſtatt der Schnüre lange, 5 bis 6 Linien dicke Schößlinge von ſpaniſchem Rohre (ſo genanntem Stuhlrohr, Rotang) gebraucht, die durch ihre glasartig glatte und dichte Oberfläche ſich empfehlen.

Wenn das Aufhängen des Papiers verrichtet werden ſoll, ſo nimmt man alle Latten (mit Ausnahme der oberſten) an einer Seite des Trockenraumes aus den Ständern, rollt die Schnüre auf dieſelben auf, und legt ſie neben den Ständern der anderen Seite auf die Erde nieder. Dann wird in der Abtheilung, an deren Eckpunkten die erſten vier Ständer ſtehen, der Anfang mit dem Behängen der oberſten Schnüre gemacht, die ſchon an ihrem Platze ſind. Hat man dieſelben angefüllt, ſo legt man die zweite Latte (von oben gezählt) in die dazu beſtimmten Einſchnitte ihrer zwei Ständer, und hängt auf deren Schnüre ebenfalls Papier. Man verfährt hierauf der Ordnung nach, eben ſo mit den folgenden Latten, und kommt alſo an die unterſte zuletzt. In gleicher Weiſe geht man ferner nach der Länge des Trockenbodens fort, und behängt die folgende Abtheilung, welche aus zwei Reihen über einander befindlicher Latten beſteht, ꝛc. — Das zum Aufhängen rieß- oder pauſchtweiſe herbei gebrachte Papier wird auf einen viereckigen, 6 bis 8 Zoll hohen Schemel gelegt, nach und nach mit den Händen aufgenommen, über das Querſtück eines langſtieligen T-förmigen Holzes (Rießhänge) gelegt, und damit auf die Schnüre gebracht. Kleine Sorten legt man auf eine Schnur, von der auf jeder Seite die Hälfte herab hängt; große dagegen über zwei oder auch über drei neben einander laufende Schnüre, um ihnen mehr Unterſtützung zu geben, damit ſie ſicherer ihr eigenes Gewicht tragen können, ohne zu zerreißen, und um das (die Luft ausſchließende) Aneinanderkleben der niederhängenden

Theile zu verhindern. Zwei Arbeiterinnen pflegen einander beim Aufhängen zu helfen; die Eine nimmt die Bogen von dem Pauſchte ab, und legt ſie über das Holz, welches die Andere bereit hält, um ſie damit ſogleich auf die Schnüre zu bringen. Oft aber verrichtet eine Arbeiterin beide Geſchäfte, indem ſie mit der linken Hand das Papier faßt, in der Rechten das Holz hält; ſie kann ſolchergeſtalt in einer Stunde 800 bis 900 Lagen von 4 oder 5 Bogen jede — alſo gegen 4000 Bogen — aufhängen. Das Papier iſt jetzt noch zu weich und zu wenig feſt, um in einzelnen Bogen aufgehängt zu werden, würde auch in dieſer Weiſe mehr Raum erfordern, als gewöhnlich zu Gebote ſteht. Man hängt daher 2 bis 4, ja oft 6 bis 8 Bogen über einander liegend auf. Die Regel ſollte ſeyn, nicht eine größere Anzahl Bogen über einander zu hängen, als wegen der Gefahr des Zerreißens nothwendig iſt; denn die unterſten und oberſten Bogen trocknen, als mit der Luft in unmittelbarer Berührung, früher, als die im Innern befindlichen; erſtere verkleinern ſich dabei mehr oder weniger, was mit den noch mehr naſſen Bogen des Innern nicht in gleichem Grade der Fall iſt; dieſe müſſen alſo, indem ſie an den ſchon beſſer getrockneten, mit den Rändern kleben bleiben, ſich nach der Mitte zuſammen ſchieben, und erhalten dadurch unvertilgbare Runzeln, wie man oft an dem fertigen Papiere ſieht. Dieſe nachtheilige Erſcheinung tritt deſto leichter und ſtärker ein, je mehr Näſſe im Papiere iſt, und je raſcher (darum je ungleichförmiger) das Trocknen geſchieht. Ausgetauſchtes (mehrmals gepreßtes) Papier iſt der Entſtehung von Runzeln weniger unterworfen, weil es ſchon durch das Preſſen mehr von Waſſer befreit wurde, und zufolge dieſes Umſtandes nicht nur weniger einſchrumpft, ſondern auch ohne Gefahr in dünneren Lagen (weniger Bogen zuſammen) aufgehängt werden kann. Zu warme trockne Luft (durch die Sommerwitterung oder durch unvorſichtige Heizung herbei geführt) entzieht ſchnell den äußeren Bogen die Feuchtigkeit, indeß die inneren ſie bedeutend länger zurück halten, und befördert ſomit das Runzeln; wogegen bei langſamerem Trocknen eher eine gewiſſe Gleichförmigkeit deſſelben in den verſchiedenen einander bedeckenden Bogen Statt findet. Eine zu große Beſchleunigung des Trocknens hat auch leicht die

üble Folge, daß das Papier uneben und beulig (panſchig) wird, indem die verſchiedenen Theile eines Bogens ſich ungleich zuſammenziehen, und aus dieſem Grunde iſt es zweckmäßig bei günſtiger Witterung mehr Bogen auf einander zu hängen, als im entgegengeſetzten Falle.

Die zum Trocknen erforderliche Zeit iſt nach der Größe, Feinheit und Näſſe des Papiers, nach der Witterung und nach der Art des Aufhängens zu ſehr verſchieden, um ſich im Allgemeinen feſtſetzen zu laſſen. Ein wichtiger Punkt iſt, es in dem rechten Grade der Trockenheit abzunehmen und der weiteren Bearbeitung zu überliefern. Iſt es zu wenig trocken geworden, ſo nimmt es, bei dem nachherigen dichten Zuſammenbiegen, fettartig ausſehende Stockflecken an; zu ſcharf getrocknet, erlangt es eine ſolche Härte, daß ihm durch die Zurichtung nicht der erforderliche Grad von Glätte und Sanftheit gegeben werden kann. Zu rathen iſt, daß man das Abnehmen im Sommer nur bei früher Morgenzeit oder am Abend, nachdem der Trockenboden mit Waſſer beſprengt worden iſt, verrichte; im Winter dagegen mitten am Tage; und niemals während eines ſtarken Nebels oder bei naſſer Witterung. Eine Perſon kann in einer Stunde 4500 Bogen von den Schnüren nehmen. — Nicht ausgetauſchtes, nur zwei Mal (ein Mal in den Filzen und ein Mal ohne Filze) gepreßtes Papier verkleinert ſich durch das Trocknen gewöhnlich um den 32ſten Theil der Länge, und eben ſo viel in der Breite, alſo nahe um den 16ten Theil ſeines Flächenraums. Bei ausgetauſchtem Papiere, welches ſchon mit wenig Näſſe auf den Trockenboden kommt, iſt die Verkleinerung von ſehr geringem Belange.

Die gewöhnliche, oben beſchriebene Einrichtung der Trocken- oder Hängeböden bietet manche Unvollkommenheit dar. Das Aufhängen des Papiers auf die oft 12 bis 15 Fuß von dem Fußboden entfernten Schnüre erfordert, daß die Arbeiterin auf eine Bank ſteigt, wo ſie weniger ſicher ſteht, alſo nicht ſo behend das Geſchäft verrichten kann, auch öfters Papierbogen beſchädigt. Das Einlegen der oberen Latten in die Ständer iſt nicht weniger unbequem und zeitraubend. Da ferner der zum Aufhängen beſtimmte Papier-Pauſcht auf die Bank gelegt werden muß, welche der Arbeiterin zum Standpunkte dient, ſo kann hierbei demſelben

leicht Schaden zugefügt werden. Um dieſe verſchiedenen Mängel zu entfernen, hat der franzöſiſche Papierfabrikant Falguerolle eine Konſtruktion des Hänge-Apparats erfunden und mit Vortheil angewendet, bei welcher die mit dem Aufhängen beſchäftigten Perſonen, dieſe Arbeit ſtets auf dem Fußboden ſtehend verrichten. Die Latten, zwiſchen welchen die Schnüre ausgeſpannt ſind, befinden ſich nämlich Anfangs in ſo geringer Höhe, daß man die Schnüre bequem erreichen kann; werden, wenn letztere angefüllt ſind, mittels einer mechaniſchen Vorrichtung in Nuthen der Ständer hinaufgezogen, und dann an ihrem gehörigen Platze durch Vorſtecknägel befeſtigt. Hierbei wird auch der Vortheil erreicht, daß man in jedem Falle die ſenkrecht unter einander befindlichen Schnüre gegenſeitig ſo nahe bringen kann, als die Größe des Papierformats erlaubt, wodurch der Raum auf das Vollkommenſte benutzt wird; während auf den allgemein üblichen Hängeböden eine Raumverſchwendung Statt findet, wenn die Einrichtung für großes Format getroffen iſt, und man gerade kleines Papier aufzuhängen hat. Aufmerkſamkeit verdient demnach die Erfindung Falguerolle's allerdings; Empfehlung aber nicht ganz unbedingt, weil ſie nicht einfach genug iſt, um von allen (und namentlich auch von kleinen) Fabriken angewendet zu werden.

Fig. 1 (Taf. 228) ſtellt einen ſenkrechten Querdurchſchnitt eines doppelten (der Breite nach in zwei gleiche Abtheilungen geſchiedenen, deßhalb mit drei Reihen von Ständern verſehenen) Hängebodens nach der neuen Art vor. Der Raumerſparniß wegen hat man daſelbſt nur die eine Abtheilung vollſtändig gezeichnet, welcher die andere in allen Punkten gleicht. A iſt ein Ständer der mittleren Reihe mit vier ſenkrechten Nuthen (zwei auf der ſichtbaren Fläche, zwei auf der entgegengeſetzten), in welchen die Enden der Latten o, o . . . . . beweglich ſind. g, g . . . . bezeichnet die hölzernen Vorſtecknägel, welche man einſchiebt, um die an ihren rechten Platz gebrachten Latten darauf ruhen zu laſſen. Für dieſe Nägel muß der Ständer eine große Anzahl nahe bei einander befindlicher Löcher enthalten, damit man den Latten ihren Ort beliebig, der Größe des Papiers entſprechend, anweiſen kann; wobei nur zu bemerken iſt, daß zwiſchen den horizon-

talen Reihen der Bogen zum Luftdurchzuge eine Öffnung von $2^1/_2$ Zoll Höhe gelaſſen werden muß. Die Ständer B, B unterſcheiden ſich von A bloß dadurch, daß ſie einfach ſind, d. h. nur eine Nuth auf jeder der zwei Flächen (der hintern und vordern) enthalten. Oben an den Latten o befinden ſich kleine Öhre e, um daran die Rollen a mit den Haken ihrer Klobeu einzuhängen, durch deren Hülfe die Latten, nachdem die Schnüre voll gehängt ſind, in die Höhe gezogen werden. Die Rollen b, im Allgemeinen jenen bei a ähnlich, enthalten eine doppelte Rinne auf ihrem Umkreiſe, weil, wie man aus der Zeichnung erkennen wird, das Seil f zwei Mal über dieſelben geleitet iſt. Jedes dieſer Seile wird an einem ſeiner Enden mit einem Haken c verſehen, um dem Mechanismus einen Stützpunkt zu geben: anfangs an der Decke des Trockenraumes, ſpäter an einer der bereits behängten und aufgezogenen Latten, welche zu dieſem Behufe mit Öhren r verſehen ſind. Von dieſem feſten Punkte aus geht das Seil abwärts über die bewegliche Rolle a; dann nach oben gegen die feſte Rolle a', über welche es ſich horizontal wendet; ferner über die feſte Rolle b, um die andere bewegliche Rolle a; von dieſer wieder aufwärts und zum zweiten Male über die Rolle b; von welcher es endlich bei y auf die Winde herab gelangt, welche zum Aufziehen der Latten dient. Die Fig. 2 iſt der Anfriß, Fig. 3 ein ſenkrechter Durchſchnitt, Fig. 4 ein Theil des Grundriſſes der eben erwähnten Winde. Sie beſteht aus einer Welle D von Eſchenholz, welche in ihrer Mitte ein gezahntes Rad E trägt, und in dem Geſtelle M mittelſt zweier Zapfen drehbar gelagert iſt. Dieſes Geſtell muß von weichem Holze und überhaupt ſo leicht als möglich ſeyn, damit es ohne Unbequemlichkeit von einem Orte zum andern gebracht werden kann. Indem ein Arbeiter an dem Kreuze C dreht, wird mittelſt eines Getriebes H, eines Rades G und eines zweiten Getriebes F, die Bewegung dem Rade E der Welle mitgetheilt. Der eiſerne Bolzen O wird eingeſteckt, um das Kreuz zu ſperren (deſſen Zurückgehen zu verhindern), wenn die Laſt an der Winde hängt. A, A (Fig. 2) ſind zwei der mittleren Ständer (auch A in Fig. 1), zwiſchen welchen die Winde aufgeſtellt wird; durch kurze, in die Ständer eingeſchobene Bol-

zen N, N verhindert man die belaſtete Winde ſich vom Fußboden zu erheben.

Der Gebrauch des Mechanismus findet auf folgende Weiſe Statt: Wenn die Latten o paarweiſe mit den an ihnen befindlichen Schnüren zuſammen gerollt, auf den ſchrägen Sproſſen q, q (Fig. 1) liegen; ſo nimmt man zwei derſelben, die zuſammen gehören, vor ſich, ſchiebt ſie mit ihren Enden durch die Ausſchnitte z, z in die Nuthen der Ständer A, B, läßt ſie in bequemer Höhe auf vier von den Nägeln oder Bolzen g ruhen, und hängt Papier auf die Schnüre, wie bei P zu ſehen iſt. Dann ſteigt die Perſon auf eine Leiter, zieht die vier beweglichen Rollen a herab, hängt ſie an den Öhren o der Latten ein, und gibt einer jeden der zwei Schnüre f mittelſt des Hakens c einen feſten Punkt, der höher liegt, als die Stelle, bis zu welcher nachher die in Behandlung befindlichen beiden Latten aufgezogen werden ſollen. Iſt hierauf die Winde zwiſchen zwei der Ständer A gebracht, und durch die oben erwähnten Bolzen N (Fig. 2, 4) gehörig befeſtigt, ſo ſpannt der Arbeiter die beiden Schnüre f, f an der Welle D recht gleichmäßig an; ſetzt mittelſt des Kreuzes C die Maſchine in Umdrehung; erhebt ſo die beiden Latten mit ihren voll Papierbogen hängenden Schnüren auf die verlangte Höhe, und macht ſie dort (nachdem er die Winde, um ſie verlaſſen zu können, mittelſt des Bolzens O geſperrt hat) unbeweglich, indem er unter ihren Enden die Nägel g, g in die Ständer ſchiebt. Zunächſt werden nun die Schnüre f, f von der Welle D abgewickelt, die Rollen a, a wieder nieder gezogen; und an das nächſtfolgende Paar Latten befeſtigt, mit welchen man alle Operationen vornimmt, wie ſie ſo eben beſchrieben worden ſind. — Das Abnehmen des getrockneten Papiers geſchieht, indem man die Nägel g unter einem Lattenpaare auszieht; die Seile f langſam durch die Hand gleiten läßt, während die Latten und Hängſchnüre durch ihr eigenes Gewicht nieder ſinken; und auf gleiche Weiſe nach und nach mit allen Latten (von unten angefangen, bis zu den oberſten) verfährt.

7) Das Leimen.

Indem das Papier durch das Trocknen den letzten Antheil der in ihm befindlichen Feuchtigkeit verliert, hinterläßt dieß letztere eine Menge feiner offener Poren, welche vorher mit Waſſer gefüllt waren. Die Bogen ſind alſo — vorausgeſetzt, daß ſie nicht aus ſchon geleimtem Zeuge geſchöpft wurden — einem kleinlöcherigen Schwamme zu vergleichen, in welchen ſich jede Flüſſigkeit mit größter Leichtigkeit einzieht. Zugleich iſt das Papier weich, ohne Steifigkeit und leicht zerreißbar. Eine ganz andere Beſchaffenheit zeigt das Papier, welches aus einer im Ganz-Holländer oder in der Schöpfbütte geleimten Maſſe verfertigt wurde, und in welchem die Leimſubſtanz nicht nur alle zwiſchen den Faſern befindlichen kleinen Räume ausfüllt, ſondern auch als ein Klebmittel die Faſern feſt an einander heftet; es iſt nämlich hart, ſteif, rauſcht beim Zuſammenrollen oder Schütteln, zerreißt viel weniger leicht, ſaugt Waſſer oder andere Flüſſigkeiten nur in geringem Grade und bei langer Berührung ein, und wird durch dieſelben ſehr langſam erweicht. Zum Schreiben, Zeichnen und Malen iſt das eben erwähnte Verhalten gegen Flüſſigkeiten weſentlich nothwendig, damit Tinte, Tuſche u. ſ. w. nicht aus einander fließen und durchſchlagen, und die Farben mit dem Pinſel gehörig verrieben werden können. Zur Anwendung bei Buch-, Kupfer- und Steindrucker-Arbeiten, wo man ſich dicker, fetter Farben bedient, taugt auch ungeleimtes Papier nicht ſelten ſogar beſſer als geleimtes, weil letzteres wegen ſeiner Härte und Dichtigkeit die Druckfarbe weniger leicht und ſchön annimmt. Wenige Fälle ſind, in welchen das Papier durchaus ungeleimt ſeyn muß, weil es entweder einer großen Weichheit unumgänglich bedarf (wie zum Einwickeln und Verpacken zarter Gegenſtände), oder ſeiner Beſtimmung nach porös und ſtark einſaugend ſeyn ſoll (Löſch- oder Fließpapier, Filtrirpapier). In Deutſchland werden Buchdrucker-Arbeiten bekanntlich in der Regel auf ungeleimtem Papiere verfertigt, und deßhalb ſind hier: Druckpapier und ungeleimtes Papier faſt gleichbedeutende Ausdrücke. Von Arbeiten, die auf geleimtem Papiere gedruckt

werden, pflegt man zu ſagen: ſie ſeyen auf Schreibpapier gedruckt. In Frankreich und England dagegen fällt dieſe Unterſcheidung weg, weil in jenen Ländern das Drucken von Büchern u. dgl. auf ungeleimtem Papiere ſo gut wie unbekannt, wenigſtens in nur ſehr ſeltenen Fällen gebräuchlich iſt.

Da bei der Verfertigung des mit Formen durch Handarbeit geſchöpften Papiers das Leimen in dem Holländer oder in der Bütte nur als Ausnahme vorkommt; ſo muß in Fällen, wo es ſich um Darſtellung des geleimten Papiers handelt, das Leimen mit dem fertigen Papiere vorgenommen werden, nachdem es geſchöpft, gepreßt und getrocknet iſt. Dieſes Verfahren war lange vor der Zeit üblich, in welcher man anfing, an das Leimen in der Maſſe zu denken, und man bediente ſich dazu von jeher des thieriſchen Leims, mit einem Zuſatze von Alaun.

Das Leimen ſoll, wie ſchon aus dem oben im Vorbeigehen Geſagten erhellet, einen doppelten Zweck erreichen, nämlich: 1) die Poren des Papiers mit einem dem Waſſer widerſtehenden Stoffe ausfüllen, und 2) die Fäſerchen, aus deren Verſchlingung das Papier entſtanden iſt, und welche in Folge des Preſſens faſt nur durch Adhäſion zuſammenhalten, in eine feſtere Verbindung mit einander bringen, ſie förmlich zuſammenkleben. Der thieriſche Leim (die Gallerte) in ihrem unvermiſchten und unveränderten Zuſtande kann den Bedingungen nicht genügen; denn ſie trocknet zwar durch Wärme ſo ſehr aus, daß ſie hart und ſpröde wird (wie an dem Tiſchlerleim zu ſehen iſt); aber ſchon bei der Berührung mit kaltem Waſſer erweicht ſie, und wird klebrig, wenn auch keine eigentliche Auflöſung derſelben Statt findet. Dieſe Unvollkommenheit beſeitigt der Zuſatz von Alaun, der die Gallert-Subſtanz in gleicher Weiſe verändert, wie die in chemiſcher Hinſicht mit der Gallerte faſt identiſche Subſtanz der rohen Thierhäute durch Alaun (und Kochſalz) in der Weißgerberei verändert wird. Es findet alſo in der That eine Art (freilich unvollkommener) Gerbung des Leims durch den Alaun Statt, in Folge deren der Leim weit beſſer dem Aufweichen durch Waſſer widerſteht.

Zur Anwendung in der Papierfabrikation taugt nicht der käufliche Tiſchlerleim, weil dieſer durch die beim Abdampfen angewendete Hitze mehr oder weniger braun gefärbt iſt, und alſo

auch der Weiße des Papiers ſchaden würde. Der Papierfabrikant bereitet ſich deßhalb ſeinen Leim ſelbſt, und zwar nur in Geſtalt einer dünnen Auflöſung (Leimwaſſer), wodurch derſelbe zugleich wohlfeiler zu ſtehen kommt, weil die Koſten des Abdampfens und Wiederauflöſens wegfallen. Die Materialien ſind jene, welche in der Leimſiederei überhaupt gebraucht werden, vorzüglich Schaffüße und Abfälle von rohen Häuten aus Gerbereien, ſo wie (wo man ſie in hinreichender Menge erhalten kann) die von den Hutmachern enthaarten Hafenbälge. Sehr geeignet iſt der aus den Knochen durch Behandlung mit Salzſäure dargeſtellte Knorpel (ſ. Art. Gallerte, Bd. VI. S. 356). Alle dieſe Subſtanzen werden (nachdem ſie, nöthigen Falls, durch mehrtägiges Einweichen in Kalkmilch von Fett und feſtſitzendem Schmutz befreit ſind) in Waſſer rein abgewaſchen, und in einen großen eingemauerten, mit einem Hahne verſehenen Keſſel gebracht, worin man ſie mit einer hinreichenden Menge Waſſer, unter fleißigem Abſchäumen, ſo lange ganz gelinde kochen läßt, bis ſich nichts weiter auflöſet. Die Waſſermenge iſt nach der Beſchaffenheit der Leimſtoffe ſehr veränderlich, und kann nur annähernd im Durchſchnitte zu 4 Maß (10 Pfund) auf jedes Pfund des Materials angenommen werden. Bei einer Quantität von 300 Pfund Abfällen von Ochſenhäuten muß das Kochen 12 bis 15 Stunden dauern; bei kleineren Mengen 4 bis 10 Stunden. Das verdampfende Waſſer wird von Zeit zu Zeit wieder erſetzt. Zweckmäßiger iſt es, anfangs nur mit einem Theile des erforderlichen Waſſers zu kochen; wenn dieſes in eine Brühe von genügender Stärke verwandelt iſt, es abzulaſſen, und eine neue Portion friſchen Waſſers aufzugießen; und dieſes Verfahren drei bis vier Mal zu wiederholen. Man erreicht hierdurch den Vortheil, daß ein kleinerer Keſſel genügt, und daß der bereits ausgezogene Leim nicht bis zur Auflöſung des Ganzen im Keſſel bleibt, wo er durch das fortgeſetzte Kochen nur verſchlechtert wird. Um das Anbrennen der Leimmaterialien zu verhindern, wirft man ſie nicht geradezu in den Keſſel, ſondern füllt damit einen von Weidenruthen oder Eiſendraht geflochtenen Korb, den man in den Keſſel einhängt, und nach Beendigung des Kochens mittelſt eines Haſpels wieder herauszieht. Stroh auf den Boden des Keſſels, und darüber die

Materialien zu legen, ist verwerflich, weil das Stroh zwar das Anbrennen verhindert, aber den Leim stark färbt. Eine wesentliche Verbesserung ist das Kochen des Leims mittelst Dampf, welches in der neuesten Zeit viele Papierfabriken eingeführt haben (vergl. den Art. Leim im IX. Bde. S. 366). Die richtige Stärke des Leims erkennt man durch den Grad der Klebrigkeit beim Eintauchen der Hand; oder daran, daß das Häutchen, womit er sich beim Erkalten auf der Oberfläche bedeckt, beim Berühren mit den Fingern nicht klebt; oder endlich dadurch, daß von einem in den heißen Leim eingetauchten und sogleich wieder herausgezogenen Stücke Alaun der erstere nicht tropfenweise, sondern mit Nachziehung eines langen weißen Fadens abfließt. Manche Fabrikanten setzen beim Leimsieden etwas Seife zu, welche dann durch die Vermischung des Leims mit Alaun zerlegt wird, und Thonerde-Seife erzeugt, wodurch in der Wirkung auf das Papier ein Theil des Leims selbst ersetzt wird. Es ist bereits oben, als vom Leimen des Ganzzeugs die Rede war, angeführt worden, daß sogar durch Seife und Alaun ganz allein eine schwache Leimung bewirkt werden kann. Der mit etwas Seife versetzte Leim macht das Papier weniger klebrig als reiner Leim, so daß es beim Trocknen nicht so sehr zusammenklebt; gibt auf dem Papiere einen höheren Grad von Glätte und einen gewissen Glanz. Andere fügen zu dem Inhalte des Leimkessels beim Kochen aromatische Kräuter (Thymian, Lavendel u. dgl.), deren ätherisches Öl einiger Maßen den Leim vor Sauerwerden und Fäulniß schützt.

In allen Fällen ist das aus dem Siedekessel abgelassene Leimwasser trüb, und muß geklärt werden. Dieß kann geschehen, indem man etwas Kalkmilch (auf 40 Eimer Leim ungefähr ein Pfund Kalk) noch im Kessel zusetzt, gut umrührt, nach dem Niederfallen der unaufgelösten Theile die schon etwas geklärte Flüssigkeit durch den Hahn des Kessels oder mittelst eines Hebers in einen Bottich abzieht, und nun unter langsamem Rühren allmälich eine (nicht zu große) Menge konzentrirter Alaunauflösung zusetzt. Der entstehende Niederschlag (schwefelsaurer Kalk) fällt schnell zu Boden, und reißt die Theile, welche Ursache der trüben Beschaffenheit des Leims waren, mit

ſich, ſo daß die Leimbrühe völlig klar wird. Fügt man mehr Alaun hinzu, als nöthig iſt, um allen Kalk abzuſcheiden, ſo bleibt die Auflöſung milchig; und man muß in dieſem Falle durch Zuſatz von etwas Kalk helfen, welcher den überflüſſigen Alaun zerſetzt. Das beſte, durch Einfachheit und Sicherheit gleich empfehlenswerthe Mittel zur Klärung des Leims beſteht im ſorgfältigen Filtriren deſſelben. Man bedient ſich dazu am vortheilhafteſten eines viereckigen hölzernen Kaſtens von 15 Zoll Höhe, welcher inwendig mit grobem Wollentuch (Papiermacher-Filz) bekleidet iſt, und ſetzt in denſelben, nahe über dem Boden, 4 bis 8 genau paſſende, mit eben ſolchem Tuche beſpannte Rahmen ein. Durch ein Rohr, welches von dem höher ſtehenden Leimbehälter herkömmt, und in der Mitte des Bodens in den Kaſten einmündet, wird letzterem das Leimwaſſer zugeführt, welches vermittelſt des hydroſtatiſchen Drucks durch die Filze aufſteigt, und klar oben abläuft, zu welchem Behufe über dem oberſten Filze ein Hahn in der Seitenwand des Kaſtens angebracht iſt. Ein anderer Hahn, der ſich nahe am Boden befindet, dient zum Ablaſſen des zuletzt in dem Kaſten bleibenden Leimes. Alle fünf bis ſechs Tage müſſen die Filze, deren Poren ſich allmälich verſtopfen, gegen reine vertauſcht und gut ausgewaſchen werden. Viel weniger gut geſchieht das Filtriren durch Aufgießen auf ein einfaches Tuch, welches flach beutelartig auf einem Rahmen befeſtigt iſt, und von einigen ſchlaff über den Rahmen hergezogenen Stricken unterſtützt wird.

Während der Zeit, die bis zum Verbrauche des Leims verfließt, iſt derſelbe, beſonders in der warmen Jahreszeit, dem Verderben (Umſchlagen) ausgeſetzt. Ein bewährtes Mittel, daſſelbe zu verhindern, beſteht darin, daß man dem fertig gekochten Leim eine geringe Menge kohlenſaures Natron (auf 3 Eimer 2 Loth des kryſtalliſirten Salzes in $^1/_4$ Maß Waſſer aufgelöſt) zuſetzt. Leim, der bereits umgeſchlagen iſt, kann wieder brauchbar gemacht werden, wenn man ihn mit ſo viel Kalkwaſſer vermiſcht, daß er rothes Lackmuspapier blau färbt; dann im Keſſel kocht, bis er von neuem die gehörige Konſiſtenz erlangt hat.

Die Stärke, welche die Leimauflöſung zum Gebrauche haben muß, läßt ſich nicht allgemein feſtſetzen, da ſie verſchieden

ſeyn muß, je nachdem das Papier ſchwach oder ſtark geleimt werden ſoll; und die Papiermaſſe ſelbſt verſchieden iſt. In letzterer Beziehung ergibt die Erfahrung, daß zur Erlangung eines gleichen Grades von Steifigkeit und Waſſerdichtigkeit manche Arten von Papierzeug einen ſtärkern Leim erfordern, als andere; wie denn namentlich Papier aus ungefaulten Lumpen weniger Leim erfordert, als ſolches aus gefaulten. Nach der Stärke (oder dem Leimgehalte) des Leimwaſſers richtet ſich aber die Menge des demſelben zuzuſetzenden Alauns, über welche deßhalb eben ſo wenig eine beſtimmte Angabe zu machen iſt. Man rechnet jedoch durchſchnittlich auf eine zu 40 bis 50 Rieß Papier (mittleren Formates) hinreichende Menge Leim, 8 bis 9 Pfund Alaun; nach anderen Beſtimmungen 10 Pfund Alaun auf den aus 100 Pfund Hautabfällen, oder aus 300 Pfund Schafſüßen gekochten Leim. Man löſet entweder den Alaun unmittelbar im Leime auf (zu welchem Behufe man den erſteren auf das wollene Tuch legt, durch welches der Leim filtrirt wird); oder man bereitet eine Auflöſung des Alauns in reinem Waſſer, und vermiſcht dieſe mit dem Leime.

Der mit dem Alaun verſetzte Leim wird, um das Leimen damit zu verrichten, in einen 5 Fuß langen, 2 Fuß breiten, 2 bis 3 Fuß tiefen Kaſten oder Trog gefüllt, welcher ſich, nebſt allen anderen zum Leimen erforderlichen Geräthſchaften, in einem abgeſonderten Raume (der Leimkammer) befindet. Der Leimkaſten iſt im Boden mit einer Kupferplatte verſehen, unter welche man ein Kohlenbecken ſetzt, um durch gelindes Feuer den Leim lauwarm (16 bis 24° R.) und in gehöriger Flüſſigkeit zu erhalten. In einigen Fabriken iſt das Gefäß ſogar ganz von Kupfer, und an Größe wie an Geſtalt abweichend; z. B. länglich rund nach Art einer Badewanne, oder kreisrund mit einem Durchmeſſer von 3 Fuß und einer Tiefe von 2 Fuß. Allmälich bildet der Leim einen Bodenſatz von Unreinigkeiten, die man fleißig durch Abziehen der klaren Flüſſigkeit entfernen muß.

Das Leimen gehört zu den ſchwierigſten Arbeiten der Papierfabrikation, und bei aller Sorgfalt iſt es ſchwer dahin zu bringen, daß alle Bogen vollkommen und gleich gut geleimt werden. Der Hauptgrund hiervon liegt darin, daß man zur Beſchleunigung der Arbeit genöthigt iſt, eine große Anzahl Papierbogen auf ein Mal

in den Leim zu tauchen, wobei das überall gleichmäßige Eindringen der Flüſſigkeit nicht leicht bewirkt werden kann. In der Abſicht, den beſten Erfolg zu erlangen und Zeit zu gewinnen, wird beim Leimen auf verſchiedene Weiſe verfahren. Einige legen 80 bis 100 Bogen zwiſchen zwei ſtark geleimte Pappbogen von der Größe des Papiers; faſſen dieſen Stoß an zwei entgegengeſetzten Seiten mit den Händen (wobei, das Feſthalten zu ſichern und das Zerreißen zu verhüten, zwei Bretchen untergelegt werden); öffnen ihn dann an den Rändern durch Einſchieben der Finger an verſchiedenen Stellen, und bewegen ihn im Leime nach allen Richtungen hin und her, bis man fühlen kann, daß die ganze Maſſe erweicht und durchdrungen iſt. Andere legen auf ein Bret 300 bis 400 Bogen, und ziehen ſie ſo lange im Leime herum, bis die Einwirkung genügend erfolgt iſt. Öfters, beſonders bei großen Formaten, legt man den Papierſtoß doppelt zuſammen, läßt ihn auf einer Hand ruhen, und blättert ihn mit der anderen Hand Bogen für Bogen auf, um ſo den Leim auf das Vollkommenſte damit in Berührung zu ſetzen. In England iſt ein Apparat zum Leimen erfunden worden, beſtehend aus einem dicht zu verſchließenden Kaſten, in welchem man das Papier aufrecht ſtellt, worauf man die Luft auspumpt, und dagegen von unten den Leim eintreten läßt. Hat derſelbe das Papier gehörig durchdrungen, ſo ſetzt man eine in dem Kaſten ſelbſt befindliche horizontale Preſſe in Bewegung, die das Papier zuſammenpreßt, während dem Leime ein Abfluß aus dem Kaſten geöffnet iſt. Eine gute und ſchnelle Leimung kann auf dieſe Weiſe ohne Zweifel erreicht werden; aber die Koſtſpieligkeit der Vorrichtung iſt ein weſentliches Hinderniß ihrer allgemeinen Verbreitung. — Die Zeit, während welcher das Papier im Leime verweilen muß, kann von wenigen Minuten bis zu zwei Stunden dauern, je nach der Menge, Größe, Dicke und mehr oder weniger ſchwammigen Beſchaffenheit des Papiers, der Stärke und dem Wärmegrade des Leims, und nach der angewendeten Verfahrungsart.

Wenn 4 bis 5 Rieß (2000 bis 2500 Bogen) geleimt ſind, ſo wird das Papier *gepreßt*, ſowohl um den überflüſſigen Leim daraus zu entfernen, als den zurückbleibenden auf das Gleichmäßigſte durch die Maſſe zu vertheilen. Die hierzu dienende Preſſe

(Leimpreſſe) iſt eine einfache Stangenpreſſe, weſentlich von der Konſtruktion der auf Taf. 227, in Fig. 11, abgebildeten und ſchon früher beſchriebenen, aber etwas kleiner und ſchwächer gebaut, weil das geleimte Papier nur einen mäßigen Druck erfordert. Über der in der erwähnten Fig. 11 angegebenen Schwelle a b ſind die Backen oder Ständer durch einen Riegel verbunden, welcher eine Tafel von 6 bis 8 Zoll Dicke trägt, ſo daß deren Oberfläche 2 bis 2½ Fuß über dem Fußboden der Leimkammer erhaben iſt. Dieſe Tafel, worauf das Papier liegt, wenn es von der Bank G der Preſſe zuſammengedrückt wird, iſt mit einem ringsherum laufenden Raude von einem Zoll Höhe verſehen, innerhalb deſſen an einer der Ecken ein ſchräges Loch gebohrt iſt, um den ausgepreßten Leim abfließen zu laſſen, damit er geſammelt und wieder in den Leimkaſten zurückgegoſſen werden kann. Die Preßſchraube wird anfangs wenig (um das völlige Durchziehen des Leims durch das Papier zu bewirken), nachher allmälich ſtärker, doch nicht zu ſcharf, angezogen. Wäre der Druck zu groß, ſo würde zu viel Leim fortgeſchafft werden, und künftig auf dem Papier die Schreibtinte durchſchlagen; und ſteigerte man die Preſſung zu raſch, ſo wäre der Leim gezwungen auszufließen, bevor er Zeit gehabt hat, in alle Poren einzudringen und ſich in gehöriger Menge innig mit dem Papier zu verbinden, was gleichfalls den eben erwähnten Fehler zur Folge hat. Die Erfahrung muß in jedem Falle eine Richtſchnur für das Maß des anzuwendenden Druckes abgeben. Ein guter und fleißiger Arbeiter kann bei ſehr günſtigen Umſtänden in einem Tage 12 bis 15 Mal die Preſſe beſchicken, alſo etwa 30000 Bogen leimen und preſſen. Es iſt durchſchnittlich anzunehmen, daß durch das Leimen das Gewicht des Papiers um 7 Prozent vermehrt wird (vor und nach dem Leimen im trockenen Zuſtande gewogen). Verfährt man recht ſorgfältig, ſo wird das Papier nach dem Leimen zwei Mal gepreßt, indem man daſſelbe, ſobald es das erſte Mal aus der Preſſe hervorgeht (wo es wenigſtens eine Viertelſtunde verweilt hat), austauſcht, d. h. die Bogen einzeln von dem Stoße abhebt, mit verwechſelten Berührungsflächen und in anderer Ordnung auf einander legt. Hierdurch wird nicht nur die Glätte des Papiers und die gleichmäßige Vertheilung des Leims in demſelben

befördert, ſondern man erhält auch Gelegenheit, vorkommende Falten auszuſtreichen, umgebogene Ecken zurecht zu legen, und andere ähnliche kleine Fehler zu verbeſſern. Die zweite Preſſung läßt man 3, 4, ja 5 Stunden dauern.

Nach Vollendung des Preſſens wird das geleimte Papier zum Trocknen aufgehängt, indem man es Bogen um Bogen aus einander nimmt (ſchält), und 2, 3 oder 4 Bogen zuſammen auf die Schnüre des Hänge- oder Trockenbodens bringt, mit derſelben Handgriffen, die oben beim Trocknen des ungeleimten Papiers angeführt worden ſind. Gutes Schreibpapier (beſonders aus gefaulten Lumpen) erfordert in der Regel ein zweimaliges Leimen; es wird nämlich nach dem Trocknen auf die ſchon beſchriebene Weiſe wieder in den Leim gebracht (den man nun gewöhnlich ſchwächer anwendet, aber mit mehr Alaun verſetzt), abermals gepreßt und von neuem getrocknet.

Beim Trocknen des geleimten Papiers iſt in mehrfacher weſentlicher Beziehung Vorſicht zu beobachten. Namentlich darf daſſelbe weder zu ſchnell noch zu langſam von Statten gehen; denn im erſteren Falle wird das Papier hornartig hart, rauh, kraus und runzelig; im zweiten Falle fault der zu lange der Näſſe ausgeſetzte Leim, gibt dadurch dem Papiere einen üblen Geruch, färbt es gelblich, und macht, daß es die Schreibtinte durchſchlagen läßt. Man muß deßhalb bald mehr, bald weniger Bogen über einander auf die Schnüre hängen, indem man ſich nach der Temperatur, nach der Feuchtigkeit oder Trockenheit der Luft, und nach der Beſchaffenheit des Papiers richtet. Iſt letzteres ausgetauſcht und zwei Mal gepreßt worden, ſo unterliegt es weit weniger Gefahren beim Trocknen. Im Allgemeinen ſind der Frühling und der Herbſt die geeigneteſten Jahreszeiten zum Leimen. Im Winter muß der Trockenboden mäßig geheizt werden, damit der Leim im Papiere nicht gefriert; denn auch dieſer Zufall kann Urſache werden, daß die Tinte durch das Papier ſchlägt. Papier, welches zu ſchnell getrocknet iſt, zeigt oft ebenfalls dieſen Fehler, und kann dadurch verbeſſert werden, daß man es in Lagen von wenigen Bogen mit naſſen Filzen ſchichtet, gelinde preßt, und ſo befeuchtet abermals zum Trocknen aufhängt. Es ſcheint, daß die Zerſetzung des Alauns durch den Leim eine gewiſſe Zeit und viel-

leicht ſelbſt die etwas anhaltende Mitwirkung der Luft erfordert, in welcher Vorausſetzung der Nutzen des eben erwähnten Verfahrens ſich leicht erklärt. Schlecht geleimtes Papier kann oft dadurch verbeſſert werden, daß man es durch Alaunwaſſer (1 Pfund Alaun in 80 Maß oder 200 Pfund Waſſer aufgelöſt) zieht, welches man mit etwa dem ſechzehnten Theile der gewöhnlichen Leimauflöſung vermiſcht hat. Ein ähnliches Verfahren iſt ſchon das oben erwähnte zweimalige Leimen des Schreibpapiers.

Es iſt ſchon ein Mal angeführt worden, daß manchmal dem Leim während des Kochens etwas Seife zugeſetzt wird. Das Leimen mit einem Gemiſch aus gewöhnlichem Leim und Seife (welches gegen die Anwendung des reinen Leims eine nicht ganz unbeträchtliche Koſtenerſparung gewährt) kann aber auch auf die Weiſe in das Werk gerichtet werden, daß man eine Seifenauflöſung erſt zu dem fertigen Leime, unmittelbar vor deſſen Anwendung, hinzufügt. In dieſer Abſicht gießt man zu einer Auflöſung von 6½ Loth weißer Seife in 14 Maß (35 Pfund) Waſſer, allmälich und unter Umrühren eine Auflöſung von 10 Loth Alaun in 5 Maß (20 Pfund) Waſſer, und ſetzt dieſe Miſchung ſogleich zu einem Eimer (40 Maß) lauwarmen gewöhnlichen Leimes.

Das Bläuen, welches regelmäßig im Holländer oder in der Schöpfbütte (überhaupt vor Verarbeitung des Papierzeuges) verrichtet wird, nehmen einige Papierfabrikanten erſt mit dem Leimen zugleich vor; es kann aber in dieſem (ſeltenen und nicht zu empfehlenden) Falle nur mit einem aufgelöſten blauen Stoffe, alſo mit Indig, geſchehen. Eine gehörige Menge der ſtark mit Waſſer verdünnten Auflöſung des Indigs in Schwefelſäure wird zu dem Behufe dem Leime zugeſetzt, nachdem dieſer ganz auf die übliche Weiſe zur Anwendung vorbereitet iſt.

Strohpapier wird wie Lumpenpapier geleimt, und nimmt den Leim leicht und gut an; es läßt aber ſchon ungeleimt (zumal wenn es aus ungebleichter Maſſe erzeugt iſt) die Tinte wenig durchdringen, und hat eine Beſchaffenheit, wie wenn es halb geleimt wäre. Packpapier aus Stroh braucht deßhalb in

der That keinen Leim, weil es auch ohne dieſen genug Feſtigkeit beſitzt. Übrigens bedarf es kaum der Erinnerung, daß auch das aus Stroh bereitete Papierzeug mit dem früher beſchriebenen Leime von Wachs oder Harz im Ganz-Holländer geleimt werden kann.

8) Die Zurichtung (Appretur) des Papiers.

Nachdem das geleimte Papier getrocknet iſt, wird es geſchält, d. h. man zieht die einzelnen Bogen, welche in geringem Grade zuſammengeklebt ſind, aus einander. Es kann nun im Weſentlichen als vollendet angeſehen werden. Aber es beſitzt noch nicht das zum Verkauf erforderliche ſchöne Anſehen, indem es nicht eben und glatt genug iſt, mancherlei anhängende und zum Theil ſelbſt ziemlich feſtſitzende Unreinigkeiten (Knoten, Fäden, unzerkleinerte Stückchen Papierzeug, Haare, roſtige Eiſentheilchen u. dgl.) enthält. Auch muß es buchweiſe abgezählt und regelmäßig zuſammengelegt werden. Dieſen Arbeiten unterliegen eben ſo die ungeleimten Papiergattungen, und zwar ſogleich wenn ſie gepreßt und getrocknet ſind.

Das Putzen oder Leſen, Ausleſen. — Es beſteht in der Entfernung aller nicht der Papiermaße angehörenden fremden Körperchen, welche durch Zufall darin zurückgeblieben oder während der vorhergehenden Arbeiten hineingekommen ſind. Bei den ſchlechten groben Papiergattungen (Packpapier, Löſchpapier) iſt es überflüſſig, und unterbleibt; dagegen muß es bei Druck-, Schreib- und Zeichenpapier ꝛc. ſtets vorgenommen werden, bei den feinen Sorten ſogar mit äußerſter Sorgfalt. Der Raum, in welchem alle zur Appretur des Papiers gehörigen Arbeiten vorgenommen werden, iſt ein heller Saal mit vielen Fenſtern an beiden langen Seiten. Vor den Fenſtern her ſtehen, den ganzen Saal entlang, glatte Tiſche, vor welchen die Arbeiter oder Arbeiterinnen ſitzen; den mittleren Theil des Gemaches nehmen die Preſſen ein, von welchen nachher die Rede ſeyn wird. Außerdem muß eine genügende Anzahl großer Tiſche vorhanden ſeyn, um den Papiervorrath darauf zu legen, bevor er in die Arbeit, oder wenn er aus der Arbeit kommt.

Beim Putzen oder Leſen nimmt die damit beſchäftigte Arbei-

terin von einem vor ihr liegenden Papierſtoße einen Bogen nach dem andern auf, beſieht jeden auf beiden Seiten und hält ihn vor das Tageslicht, um alle Fehler zu entdecken; legt ihn wieder hin und kratzt oder ſchabt mit einem zweiſchneidigen zugeſpitzten Meſſer, welches die Geſtalt eines Dolches oder einer großen Rapirklinge hat, die bemerkten Unebenheiten und fremden Körper weg, oder hebt ſie mit der Spitze des Meſſers aus. Roſtflecken, Leimflecken und anderer Schmutz weichen oft, wenn man die Stelle ſchabt und dann mit Federharz abreibt. Lange Züge mit der Meſſerſchneide ohne Noth über das Papier zu machen, muß vermieden werden, weil dadurch leicht der oft meiſtentheils in der Oberfläche ſitzende Leim weggenommen wird, wovon dann Streifen entſtehen, auf welchen die Tinte beim Schreiben ausfließt. Bogen, welche unvertilgbare Flecken, Riſſe, Löcher, beſchädigte Ränder oder Ecken, Falten und andere ſehr auffallende Fehler enthalten, werden als Ausſchuß bei Seite gelegt. Bei feinen Papiergattungen theilt man die übrigen, brauchbaren, Bogen in zwei oder drei Sorten ab, je nachdem ſie gänzlich fehlerfrei, oder mehr und minder mit unweſentlichen Fehlern verunreinigt ſind. Eine gehörige Helligkeit iſt bei dieſen Geſchäften durchaus erforlich, doch darf ſie auch nicht zu groß ſeyn, und namentlich muß der Sonnenſchein (durch leichte weiße Vorhänge oder mit dünnem weißem Papiere beſpannte Rahmen vor den Fenſtern) abgehalten werden, weil er die Augen blendet und ermüdet, und die Entdeckung mancher kleiner Unvollkommenheiten verhindert; Kerzen- oder Lampenlicht iſt, außer bei geringen Papiergattungen, untanglich. Die Tagesarbeit einer geübten Perſon kann in 2000 bis 4000 Bogen beſtehen, je nachdem das Papier groß oder klein iſt, und mehr oder weniger Sorgfalt angewendet wird.

Sehr zu empfehlen iſt das Verfahren einiger Fabriken, welche ſchon beim Austauſchen vor dem zweiten Preſſen in der Leimkammer das Papier Bogen für Bogen aufmerkſam beſehen, und Knoten ꝛc. mittelſt eines Zängelchens (einer Pinzette) ausnehmen laſſen: denn nicht nur iſt dieſe Arbeit an dem feuchten Papiere leichter und mit weniger Gefahr zu verrichten, ſondern man vermeidet auch den ſehr üblen Fehler, daß die Stellen, wo Unreinigkeiten weggenommen wurden, faſt ohne Leim bleiben; und

endlich wird das Durchſehen und Putzen des fertigen Papiers ſehr abgekürzt. Durch die Anwendung der Knotenmaſchine in den Schöpfbütten gelingt es, das Papier ſo rein, namentlich knotenfrei, zu erhalten, daß das Putzen entweder ganz unnöthig, oder doch eine ſehr leichte Sache iſt.

Das Zählen und Zuſammenlegen. — Das buchweiſe Abzählen und Abtheilen des Papiers geſchieht mit keinen anderen als den von ſelbſt ſich ergebenden Handgriffen, und geht bei gehöriger Übung ſo ſchnell von Statten, daß eine Perſon in einer Stunde 10000 bis 15000 Bogen zählen kann. Diejenigen Papiergattungen, welche nicht (wie das Zeichen- und Druckpapier) in ausgebreiteten Bogen verpackt werden, legt man hierauf (nach der eingeführten Gewohnheit entweder buchweiſe, oder halb- oder viertel-buchweiſe) doppelt zuſammen, und ſtreicht ſie am Rücken mit einem glatten runden Stücke Holz oder Glas feſt. Soll das Papier beſchnitten werden (was nur in einzelnen Fällen üblich iſt), ſo geſchieht dieſes in einer feſtſtehenden horizontalen Preſſe mit einem eben ſolchen Beſchneidhobel, wie die Buchbinder gebrauchen. Die Vorrichtung gleicht dem im Artikel Buchbinderkunſt (Bd. III. S. 221) beſchriebenen engliſchen Beſchneidzeuge.

Bekanntlich enthält das Buch 24 (bei Druckpapier 25) Bogen; 20 Buch heißen ein Rieß, werden auf einander gelegt, in Packpapier eingeſchlagen und mit Bindfaden kreuzweiſe gebunden. Gewöhnlich beſteht das oberſte und das unterſte Buch in jedem Rieß aus ausgeſchoſſenen fehlerhaften Bogen. Zehn Rieß machen einen Ballen.

Das Preſſen (Trockenpreſſen). — Das trockene Papier wird zu wiederholten Malen gepreßt: zuerſt wenn es vom Trockenboden in den Appreturſaal kommt. Dieſes erſte Preſſen hat hauptſächlich zum Zwecke, den Bogen die Unebenheit und mehr oder weniger gekrümmte oder geworfene Geſtalt zu benehmen, welche die Folge des Trocknens iſt. Schon wenn die Bogen in ziemlich hohen Stößen regelmäßig aufgeſchichtet einige Tage gelegen haben, werden ſie durch das eigene Gewicht ziemlich flach; die Preſſe, in welcher das Papier etwa 24 Stunden gelaſſen wird, vollendet jene Wirkung. Dabei iſt es gut, das

Papier in Lagen von 25 bis 50 Bogen abwechſelnd mit recht glatten Bretern von hartem Holze oder wohl geglätteten und ſtarken Pappen zu ſchichten.

Nachdem hierauf das oben beſchriebene Putzen vorgenommen iſt, ſchreitet man neuerdings zum Preſſen, welches nun mit Anwendung aller zu Gebote ſtehenden Kraft vorgenommen wird, und 12 bis 24 Stunden dauert. Man befolgt ſogar öfters (bei den ſchönſten Papieren) die empfehlenswerthe Methode, in dieſem Zeitpunkte das Preſſen zwei, drei, auch vier Mal zu wiederholen, und vor jeder neuen Preſſung das Papier auszutauſchen, d. h. die Bogen in eine andere Ordnung zu legen, damit andere Flächen mit einander in Berührung kommen. Zu dieſem Ende theilt die Arbeiterin einen ſo eben aus der Preſſe genommenen Stoß in zwei gleiche Theile, legt die eine Hälfte links, die andere rechts neben ſich, und nimmt nun, um den neuen Stoß für die nächſte Preſſung zu bilden, abwechſelnd einen Bogen von der linken und einen von der rechten Seite. Dieſes Verfahren geht ſo ſchnell, daß eine Perſon ſtündlich 800 bis 900 Bogen gewöhnlichen Formats austauſchen kann. Man erhält dadurch zugleich Gelegenheit, die früher etwa überſehenen fehlerhaften Bogen auszuſchießen.

Das wiederholte Preſſen trägt außerordentlich zur Glätte, und folglich zum ſchönen Anſehen, ſo wie zur beſſeren Tauglichkeit des Papiers beim Schreiben ꝛc. bei; und das Austauſchen befördert dieſen Erfolg in ſehr hohem Grade, weil durch den Wechſel der in Berührung kommenden Flächen nach und nach alle Unebenheiten durch mannigfaltiges Anfeinandertreffen ſich gegenſeitig niederdrücken.

Wenn endlich das Papier abgezählt, in Buche eingetheilt und zuſammengelegt iſt, kommt es zum letzten Male in die Preſſe, und verweilt unter dem Drucke 8 bis 10 Stunden.

Die Preſſen, deren man ſich zum Trockenpreſſen des Papiers bedient, ſind entweder Schraubenpreſſen (bald mit hölzernem, bald mit eiſernem Geſtelle), oder hydrauliſche Preſſen. Über die letzteren, deren Konſtrukzion nicht den Papierfabriken ausſchließlich eigen iſt, wird man hier keine Auseinanderſetzung erwarten. Sie ſind, ihrer Koſtſpieligkeit wegen, nur in weni-

gen und großen Fabriken eingeführt. Die Schraubenpressen gleichen im Allgemeinen denjenigen, welche zum Pressen des Papiers im nassen Zustande gebräuchlich sind, und deren Beschreibung oben vorgekommen ist. Sie sind sehr stark konstruirt und gewöhnlich sogenannte Stangenpressen von der Art, wie die Abbildung auf Taf. 227 (Fig. 11) vorstellt. Sehr gewöhnlich baut man diese Pressen, der Raumersparniß halber, doppelt, d. h. so, daß zwei neben einander stehende Pressen nur drei Ständer oder Wangen erhalten, mithin den mittleren Ständer gemeinschaftlich haben. Die Schwelle, welche die drei Ständer unten mit einander verbindet, ist ein einziges langes Holzstück, und Gleiches gilt von dem Querstücke, welches sämmtliche Ständer an ihren obern Enden vereinigt. Die Schwelle ist $8^1/_2$ bis 9 Fuß lang, 2 Fuß breit, $1^1/_2$ Fuß dick, und dauerhaft auf einem starken Grundmauerwerke befestigt, welches nur 1 oder 2 Zoll aus der Erde hervorragt. Es sind, senkrecht gemessen, 6 Fuß Raum zwischen der Schwelle und dem oberen Querholze. Letzteres enthält in jedem der zwei Zwischenräume, welche durch die Ständer gebildet werden, die messingene Schraubenmutter für eine Preßspindel. Diese ist von geschmiedetem Eisen, mit einem einfachen Gewinde von $1^1/_2$ bis 2 Zoll Steigung versehen, und 6 bis 7 Zoll dick. Unten steht mit derselben auf die bekannte Weise die Preßbank in Verbindung.

Man hat auch an diesen Pressen mancherlei Verbesserungen angebracht, welche sie zur Ausübung eines besonders großen Druckes, ohne Anstellung vieler Arbeiter, geeignet machen. Als Beispiel sey hier eine von Moulfarine in Paris konstruirte Presse beschrieben, die sich bei der Anwendung in jeder Hinsicht als vorzüglich bewährt hat, aber freilich nur für einen etwas hohen Preis hergestellt werden kann. Fig. 5, auf Taf. 228, ist ein Aufriß derselben, und zwar von der hintern (dem Standorte des Arbeiters entgegengesetzten) Seite; Fig. 7 ein horizontaler Durchschnitt oberhalb des gezahnten Rades o. Das Gestell dieser Maschine besteht aus zwei starken horizontalen Holzstücken a und b, welche durch zwei Ständer oder Wangen c, d mit einander verbunden sind. Die letzteren sind hohl, aus Bretern zusammengesetzt, und enthalten in ihrem Innern die schmiedeisernen Stan-

gen oder Bolzen c, c, welche zugleich durch die Querhölzer a, b gehen, und unterhalb des erſteren ihre Köpfe c′ haben, oberhalb des letzteren durch aufgekeilte Hülſen c″ befeſtigt ſind. Das untere Querholz oder die Schwelle a iſt aus zwei Holzdicken zuſammengeſetzt, die durch drei eiſerne Schraubbolzen a′ zuſammengehalten werden, wie die Vergleichung der Fig. 5 mit dem ſenkrechten Durchſchnitte Fig. 6 ergibt. f iſt die Preßbank, eine dicke hölzerne Platte, deren Querſchnitts-Geſtalt man aus Fig. 9 entnehmen kann; ſie enthält an ihren Enden zwei Ausſchnitte, mit welchen ſie die Wangen c, d an drei Seiten umfaßt, um beim Auf- und Niedergehen die erforderliche gerade Führung zu erhalten. Die eiſerne Preßſchraube g (Fig. 5) hat eine meſſingene Mutter, welche in dem Querbalken b auf folgende Weiſe befeſtigt iſt. Dieſer Balken enthält ein durch ſeine ganze Dicke in ſenkrechter Richtung ausgearbeitetes Loch n, welches in ſeiner oberen Hälfte geräumig genug iſt, um die Schraube g aufnehmen zu können. Die untere Hälfte des Loches iſt etwas koniſch erweitert, und hier iſt, von unten her, die Schraubenmutter h′ dergeſtalt gewaltſam eingetrieben, daß deren unterer Theil h ſich mit ſeiner breiten Fläche i i gegen eine ovale gußeiſerne Scheibe k k lehnt, welche halb in das Holz b verſenkt iſt. Zwei eiſerne Schraubbolzen m, m gehen durch i, k und b, und haben oberhalb des letzteren Stückes ihre Muttern, um die Schraubenmutter h h′ vollſtändig zu befeſtigen. o (Fig. 5 und 7) bezeichnet ein horizontales gußeiſernes Rad, deſſen ausgehöhlter Rand 60 Zähne zum Eingriff der Schraube ohne Ende beſitzt, durch welche die Preßſpindel umgedreht wird. Auf den vier Speichen dieſes Rades ſtehen, in viereckigen Löchern (p′, Fig. 7) befeſtigt, vier knieförmige ſchmiedeiſerne Griffe p (Fig. 5), welche zum bequemen Anfaſſen hölzerne Hefte q haben. Das Rad o ſteckt, mittelſt eines runden Loches in ſeinem Mittelpunkte, auf einem zylindriſchen Theile der Preßſpindel g, unmittelbar unterhalb des Gewindes; und damit beide ſtets gemeinſchaftlich ſich drehen müſſen, enthält das Loch des Rades eine ſenkrechte Nuth, welche von einer entſprechenden Zunge an dem übrigens glatten runden Theile der Spindel ausgefüllt wird.

Die ſchon erwähnte Schraube ohne Ende iſt in Fig. 5 und 7

mit y bezeichnet; ihre Axe endigt an der vordern Seite der Maſchine in einen vierkantigen Zapfen z (Fig. 7), auf welchem der ſechsarmige hölzerne Haſpel A (Fig. 5) angebracht iſt, um durch denſelben die Schraube ohne Ende, mittelſt dieſer aber die Preßſpindel g in Gang zu ſetzen. Der gußeiſerne Bügel b′, welcher an einem ſeiner Enden eine aufwärts umgebogene Geſtalt hat, ungefähr wie eine halb geſchloſſene Hand, enthält hier die Lager c′, c′ der Schraube ohne Ende (vergl. Fig. 5 mit Fig. 7). Das Anſehen, welches dieſer Bügel darbietet, wenn er von dem Preßſtänder d aus betrachtet wird, läßt Fig. 9 erkennen. Das andere Ende des Bügels b′ bildet einen horizontalen Ring d′ (Fig. 5), welcher unterhalb des Rades o einen zweiten, etwas dickern glatten Theil der Preßſpindel g genau paſſend (aber der unabhängigen Drehung der Spindel unbeſchadet) umfaßt.

Oben auf der Preßbank f iſt durch vier Schraubbolzen 1, 2, 3, 4 eine viereckige gußeiſerne Platte k′ befeſtigt, deren Grundriß man vollſtändig in Fig. 8 findet. Außer den vier Verſtärkungsrippen 5, 6, 7, 8 trägt dieſelbe in der Mitte einen ausgehöhlten zylindriſchen Theil m′, in welchem eine ſtählerne Pfanne o′ liegt. Letztere empfängt unmittelbar den Druck von dem unterſten, halbkugelig abgerundeten, zapfenförmigen Ende der Preßſpindel g. Damit aber auch beim Hinaufgehen der Spindel die Platte k (folglich die Preßbank f) mitgenommen werde, ruht über einem vorſpringenden Rande g′ der Spindel (Fig. 5) ein Ring h″, welcher durch vier ſenkrechte Schrauben mit dem Theile m′ zuſammengehalten wird. Um Undeutlichkeit zu vermeiden, ſind in Fig. 5 die ebenerwähnten Schrauben nicht angegeben; die dafür beſtimmten Löcher ſieht man aber in Fig. 8 bei i′, i′. Der mit q′ (in Fig. 5, 8, 9) bezeichnete Theil iſt ein mit der Platte k′ im Ganzen gegoſſener Aufſatz, der als Stütze für den ſchon beſchriebenen ſchweren Bügel b′ dient. An den beiden langen Seiten der Platte k′ ſind zwei aufrechte flache Stahlfedern r′, r′ (Fig. 5, 7) angeſchraubt, welche ſich gegen die Schraube ohne Ende y lehnen, und dieſe von dem Rade o zu entfernen, alſo außer Eingriff zu ſetzen ſtreben. Dieſem Drucke nachzugeben, wird y

durch eine eiſerne Schiene s' verhindert, welche hinter den Zapfenlagern der Schraube ohne Ende in den Bügel b' eingeſchoben iſt. Dieſe Schiene, deren Geſtalt und Lage man durch Vergleichung der Figuren 7 und 9 erkennt, iſt mit einem Griffe t' und mit zwei keilförmigen Abſchrägungen s, s (Fig. 7) verſehen. Zieht man ſie an dem Griffe in der Richtung von s nach t hinaus, ſo gerathen die Abſchrägungen und dann die benachbarten dünneren Theile der Schiene hinter die Zapfenlager der Schraube y, welche letztere nunmehr durch den Antrieb ihrer Federn r' r' die Verzahnung des Rades o verläßt. Umgekehrt wird die Schraube wieder in das Rad eingerückt, wenn man die Schiene s' von t' gegen s hin ſchiebt, wobei deren keilförmige Theile zur Wirkung kommen, indem ſie auf die Zapfenlager drücken, und Alles in die Lage bringen, welche Fig. 7 darſtellt.

Um die Preſſe zu gebrauchen, rückt man zuerſt, durch das ſo eben beſchriebene Verfahren, die Schraube ohne Ende y aus ihrem Rade o aus; dreht mittelſt der Griffe p q, p q .... ſchnell die Preßſpindel ſo weit hinab oder hinauf, als die Höhe der einzupreſſenden Papiermaſſe erfordert, und bringt dieſe letztere auf das Bret l, welches über die Schwelle a gelegt iſt. Mit der Spindel g hat zugleich die Preßbank f und der ganze zur Schraube ohne Ende gehörige Mechanismus ſeinen Ort verändert. Wird nun die Schraube ohne Ende eingerückt, der Haſpel A auf den vierkantigen Zapfen derſelben geſteckt, und umgedreht; ſo erfolgt ein langſames, aber höchſt kraftvolles Niedergehen der Spindel g und mithin der Preßbank f. Das nach vollendeter Preſſung erforderliche Hinaufſchrauben dieſer beiden Theile wird, um Zeit zu ſparen, nicht mittelſt des Haſpels, ſondern mit Hülfe der Griffe p q bewerkſtelligt, nachdem man die Schraube ohne Ende aus den Zähnen des Rades entfernt hat. Eine einzige Perſon reicht zur Bedienung dieſer Preſſe hin, und kann mittelſt derſelben einen Druck von etwa 150,000 Pfund ausüben.

Da beim Trockenpreſſen das Papier längere Zeit dem Drucke ausgeſetzt bleiben muß, ſo iſt in einer Fabrik von einigem Umfange, beſonders wenn das Preſſen wiederholt Statt findet, eine

nicht ganz geringe Anzahl von Preſſen erforderlich. Durch folgende einfache Vorrichtung kann man aber einen großen Theil derſelben erſparen, und das Papier beliebig lange eingepreßt laſſen, nachdem man es aus der Preſſe genommen hat. Zwei ſtarke viereckige Platten von Gußeiſen ſind dadurch mit einander verbunden, daß in den Ecken der untern (welche auf Rollen läuft, damit das Ganze leicht unter die Preſſe geſchoben werden kann) vier ſenkrechte Stangen befeſtigt werden, welche durch Löcher der obern Platte gehen, und oberhalb derſelben mit Schraubengewinden und Schraubenmuttern verſehen ſind. Nachdem man eine angemeſſene Menge Papier auf die untere Platte innerhalb der vier Stangen gelegt hat, wird die bewegliche obere Platte aufgehoben; man drückt dann das Ganze in der Preſſe ſo kraftvoll als möglich zuſammen, ſchraubt, während der Druck noch anhält, die vier Muttern auf die Enden der Stangen, öffnet die Preſſe, und ſchiebt die Vorrichtung, in der nun das Papier verhindert iſt, ſich wieder auszudehnen, an einen Platz, wo ſie ſo lange als nöthig in dieſem Zuſtande ſtehen bleibt, während die Preſſe zu anderem Gebrauche dienen kann. Um das Papier herauszunehmen, bringt man die Vorrichtung von neuem unter den Druck der Preſſe, worauf ſich dann die Muttern leicht abſchrauben laſſen.

Das Glätten. — Die allermeiſten Papiergattungen erlangen den zu ihrem Gebrauche erforderlichen Grad von Glätte ausſchließlich durch das kräftige Preſſen, zumal wenn dieſes wiederholt und mit dem Austauſchen verbunden wird. In einigen Fällen läßt man aber auf das Trockenpreſſen noch eine beſondere Bearbeitung zur Hervorbringung einer beſonders glatten Oberfläche folgen. Es iſt hier nicht das Schlagen oder Stampfen gemeint, welches ehemals faſt allgemein mit der Schlagſtampfe, einem vom Waſſer gehobenen eiſernen, 50 bis 70 Pfund ſchweren Hammer verrichtet wurde, unter welchem das Papier buchweiſe auf einer glatten Gußeiſenplatte behandelt wurde; denn dieſe ſehr unvollkommene Art des Glättens, welche das Papier leicht beulig macht und den Leim herausſchlägt, ſo daß die Tinte beim Schreiben durchdringt, iſt jetzt faſt aus allen Fabriken verſchwunden. Nicht minder veraltet und außer Gebrauch

gekommen iſt das Glätten duech Reiben mit einem Glättſteine, welches beſſee wiekt, als das Schlagen, abee ſehr viel Zeit in Anſpeuch nimmt, und jetzt nue mehe bei Glanzpappe (wie die Tuchpreßſpäne) Anwendung findet. Abee die feinſten Briefpapiere werden ſehr gewöhnlich durch verſchiedene Mittel ſtaek geglättet, was man mit dem Ausdrucke Satiniren zu bezeichuen pflegt, weil daeaus ein ſanftee (mit dem des Atlaſſes, satin, vergliche-nee) Glanz heevorgeht.

Das Satiniren geſchieht entweder in der Preſſe, nnd zwar auf die Weiſe, daß man die Papierbogen einzeln zwiſchen ſehr glatte und haete Pappen (Peeßſpäne, wie ſie zum Preſſen des Tuches gebeäuchlich ſind) legt, und einen ſo zuſammengeſetz-ten Stoß, in welchem duechaus ein Bogen Pappe mit einem Bo-gen Papiee abwechſelt, ſcharf und anhaltend einpreßt; — oder mittelſt eines Walzwerks. Die Wirkung des letzteren geht unge-mein viel eaſcher von Statten, als jene dee Preſſe, und iſt dem-ungeachtet noch vollkommenee, weil durch die Walzen ein außee-ordentlich ſtaeker Deuck hervoegebeacht werden kann, der in jedem Augenblicke nur eine ſehr kleine Fläche trifft, und alſo auf dieſe mit ſeiner ganzen Macht ſich konzenteirt.

Das Walzwerk beſteht aus drei gußeiſernen, glatt abgedeeh-ten und geſchmirgelten Zylindern, welche übee einandee in einem ebenfalls gußeiſernen Geſtelle liegen. Die mittlee Walze wird von Waſſeekraft umgedreht, die beiden anderen gehen veemöge der Reibung von ſelbſt mit. Man legt, wie beim Satiniren in der Peeſſe, die Papierbogen ausgebeeitet zwiſchen Peeßſpäne, und läßt einen ſolchen Pack, der z. B. 30 Bogen zwiſchen 31 Pappen enthält, durch die Walzen gehen: zneeſt zwiſchen der obern und mittleeen, dann zurück zwiſchen dee mittleren und unteeen Walze, und immee ſo abwechſelnd, damit kein Zeitverluſt duech Zueück-reichen des Packes entſteht. Nach mehrmaligem Durchgehen hat das Papiee einen ſehr feinen Glanz, der jenem der angewendeten Preßſpäne entſpeicht. Es wird dann wie gewöhnlich zuſammen-gelegt (gefalzt odee gebeochen) und ſchließlich gepreßt.

Auf Taf. 229 iſt Fig. 1 ein Aufriß des Walzweeks von vorn, Fig. 2 ein Aufriß von dee Seite. A, B, C ſind die Balken, auf welchen die zwei gußeiſeenen Ständer a, b mittelſt Bolzen c be-

festigt sind, und welche ihrerseits wieder auf einem festen Grundmauerwerke ruhen. Zwei eiserne Stangen wie d verbinden oben die Ständer mit einander, und haben außerhalb derselben ihre Schraubenmuttern e, e. Die drei Walzen f, g, h haben ihre aus Glockenmetall gegossenen Zapfenlager in den langen senkrechten Öffnungen der Ständer. Die Lager der mittleren Walze liegen fest an ihrem Platze; jene i der unteren Walze werden durch Keile in die Höhe gestellt, welche der erforderliche Abstand zwischen den Zylindern g und h in jedem besonderen Falle vorschreibt. Unter jedem der zwei Lager i befindet sich ein solcher gußeiserner Keil l, dessen Breite die Öffnung des Ständers der Quere nach ausfüllt, dessen untere Fläche horizontal ist, und dessen obere Seite von außen nach innen schräg abfällt. Die untere Fläche des Zapfenlagers ist, der Schrägung des Keile entsprechend, ebenfalls schief. Die Verschiebung der Keile geschieht durch Stellschrauben n, n, welche in den kleinen eisernen Stützen k so eingelegt sind, daß sie sich ohne Ortsveränderung drehen. Sie schrauben sich dabei in den Keilen selbst aus oder ein, und führen dadurch diese letzteren nach der beabsichtigten Richtung. m, m sind die kreuzweise durchbohrten Köpfe der Stellschrauben; man dreht sie mittelst eines in ihre Löcher gesteckten Eisenstabes. Die Lager o der obersten Walze (welche deren Zapfen nur von oben her bedecken) heben und senken sich mit der Walze selbst, wenn diese durch das Einlassen der Papp- und Papierbogen aufgehoben wird, oder nach dem Durchgange derselben wieder herabfällt. Die Enden der Stellschrauben r, r bestimmen im ersten Falle den Punkt, bis zu welchem eine Hebung Statt finden kann, indem die Lager gegen die Schrauben anstoßen, wenn die vorgeschriebene Größe der Erhebung erreicht ist. Besser ist es, durch Gegengewichte, die auf beliebige Weise angebracht werden können, die Walze f zu balanciren, so daß sie fortwährend in jener Erhebung sich befindet, welche die Schrauben r, r gestatten; man hat dann den doppelten Vortheil: das zuweilen nicht ohne Schaden ablaufende Niederfallen von f auf den mittleren Zylinder g zu vermeiden, und stets zu sehen, welche Größe der Zwischenraum zwischen beiden genannten Walzen erreicht. q bezeichnet eine eiserne Welle, welche von der bewegenden Kraft umgedreht wird;

p den Muff, welcher das vierkantige Ende dieſer Welle ſammt dem eben ſo geſtalteten Theile des mittleren Wellzapfens umfaßt, und alſo die Bewegung auf die Welle g überträgt. Schiebt man den Muff ganz auf die Welle q heraus, ſo ſteht das Walzwerk ſtill, wenn auch die erwähnte Welle fortfährt ſich zu drehen.

Manchmal gebraucht man zum Satiniren ein Walzwerk, zwiſchen deſſen Zylindern die Papierbogen einzeln, und ohne Pappblätter, durchgeführt werden. Es beſteht dann die Maſchine, nach Art einer Kalander (Bd. VIII. S 27), aus einer papiernen und einer hohlen, geheizten, gußeiſernen Walze, oder aus einer der letztern Art, welche zwiſchen zwei Papierwalzen liegt. Eine beſondere Vorrichtung vor den Zylindern dient zum Anlegen der Bogen, und bewirkt, daß dieſelben ohne Falten zu werfen eintreten.

9) Sorten und Formate des Papiers.

Die allgemeinen Eigenſchaften, welche von jedem guten Papiere (den Umſtänden nach freilich mehr oder weniger ſtreng) gefordert werden, betreffen theils die Beſchaffenheit der Bogen an ſich, theils deren vollkommene Übereinſtimmung in einer größeren Quantität (z. B. im ganzen Rieß oder Ballen). In erſterer Hinſicht ſoll jeder Bogen von durchaus gleichmäßiger Dicke, wenigſtens ohne auffallend dünnere oder dickere Stellen (die von der Beſchaffenheit der Form unvermeidlich herrührenden natürlich abgerechnet), daher ohne Wolken, Waſſerflecken u. dgl. ſeyn, welche das gleichmäßige Anſehen bei durchfallendem Lichte ſtören. Er darf ferner keine Löcher, Riſſe, Knoten, Fäden, Roſt- oder Schmutzflecken ꝛc. enthalten. Seine Ränder müſſen nicht rauh oder grob und unregelmäßig ausgezackt, nicht eingeriſſen oder ſonſt beſchädigt ſeyn; die Ecken nicht ſtumpf oder gar weggeriſſen. Die Farbe muß (in ſo fern hier von weißem Papiere ausſchließlich die Rede iſt) rein und gleichförmig weiß, oder (in Folge des Bläuens) gleichmäßig ſchwach und angenehm bläulich, namentlich nicht auf einer Seite des Blattes ſtärker blau als auf der andern, ſeyn. Die Glätte der Oberfläche muß in einem gehörigen, durchaus glei-

chen und der Beſtimmung des Papiers völlig angemeſſenen Grade vorhanden ſeyn. Falten, Beulen, Runzeln, eingebogene Ecken müſſen nirgend zu bemerken ſeyn. Das Papier muß den möglich größten Grad von Feſtigkeit haben, der bei ſeiner Dicke und der Feinheit ſeiner Maſſe zu erwarten iſt; es darf insbeſondere beim ſcharfen Zuſammenfalten nicht brechen. Es muß, in ſo fern es geleimt iſt, beim Schreiben überall die Tinte leicht annehmen, und ſie weder auseinanderfließen, noch durchſchlagen laſſen; auch den wünſchenswerthen Grad von Steifigkeit beſitzen. Geruch nach Chlor, nach faulem Leim, oder von irgend einer anderen Art, darf nicht vorhanden ſeyn.

Auf die Beſchaffenheit des Papiers iſt von weſentlichem Einfluſſe die Jahreszeit, in welcher es verfertigt wird: Kälte und Wärme, Wind und Feuchtigkeit wirken verſchiedentlich auf das Papier ein, worüber ſchon Einiges bei Gelegenheit des Trocknens ſowohl vor als nach dem Leimen angeführt worden iſt. Hier muß noch hinzugefügt werden, daß Papier, welches bei ſtarker Sommerwärme getrocknet wurde, ein ungleiches rauhes Korn erhält, und kaum durch wiederholtes anhaltendes Preſſen die erforderliche Sanftheit und Glätte annimmt; wogegen das im Winter verfertigte, weil es etwas mehr Feuchtigkeit zurückhält, ſich leichter preßt, glätter wird, aber (ungeachtet einer guten Leimung) weicher bleibt und weniger Klang beſitzt. Man ſollte daher ſtets darauf achten, ſo wenig als möglich die harten und groben Lumpen im Sommer zu verarbeiten, und für dieſe Jahreszeit vielmehr feine, ſtark abgenutzte, auch baumwollene Lumpen auswählen.

Die zahlreichen Sorten des Papiers, welche im Handel vorkommen, und ſich nach den mannigfaltigen Anwendungen richten, werden begründet: a) durch das Material, deſſen Art, Feinheit und mehr oder weniger weit getriebene Zerkleinerung (Papier aus leinenen, baumwollenen, wollenen Lumpen, aus feiner, aus grober Maſſe). — In den öſterreichiſchen Papierfabriken pflegt man außer den groben und ſchlechten Arten des Papierzeuges, welche zu Löſch-, Pack- und Schrenzpapier dienen, drei Sorten zu unterſcheiden, welche durch die Auswahl der Lumpen begründet werden, nämlich: Konzeptzeug (ordinäre Maſſe), Kanz-

Leizeug (mittelfeine Maſſe) und Poſtzeug (feine Maſſe). — b) Durch die Beſchaffenheit der zum Schöpfen angewendeten Formen (geripptes Papier, Velinpapier, letzteres faſt nur aus mittelfeinem und feinem Zeuge). — c) Durch das Format der Bogen (deren Größe ſowohl, als des Verhältniß zwiſchen Breite und Höhe). — d) Durch die Stärke (Dicke), und folglich das Gewicht. Die dickſten Papiergattungen pflegt man Doppelpapiere zu nennen, wie die größeren Sorten des Zeichenpapiers und Kupfer-Druckpapiers, das Notenpapier. — e) Durch die Farbe (reinweiß, milchweiß, oder gelblichweiß, gebläuet, grau oder ungebleicht, mannigfaltig gefärbt). — f) Durch Verſchiedenheiten in Hinſicht auf die Leimung (ungeleimt, halb oder ſchwachgeleimt, ganz geleimt).

Die in Deutſchland gebräuchlichen Papierformate ſind hauptſächlich folgende, deren Maße bis auf kleine Schwankungen übereinſtimmend beobachtet werden:

	Breite, Zoll	Höhe, Zoll
Groß Elephant	39	25½
Klein Elephant	34	24
Colombier	31¼	22½
Imperial	29	21
Groß Regal (Groß-Royal)	28	20
Super-Regal	26	18½
Mittel Regal	25	19
Klein Regal	23½	18½
Lexikon-Format (Emoiſin)	22½	17½
Groß Median	22	16¾
Mittel Median	20½	16¾
Schmal Median	20	16
Klein Median (Regiſter)	19½	15¼
Schmal Regiſter	18½	15
Mittel Regiſter	18	14½
Propatria (Dikaſterial)	17	14
Klein Format	16—16½	13—14

Die Dicke der Papierſorten gibt ſich, wenn dabei das Format berückſichtigt wird, durch das Gewicht zu erkennen, welches

man von einem Rieß (480, bei den Papieren für Bücher- und Kupferdruck 500 Bogen) anzugeben pflegt, und bei der Fabrikation möglichst genau festzuhalten sucht. Hierüber, so wie über die sonstigen Verschiedenheiten der Papiere, gibt folgende Übersicht der gebräuchlichsten Sorten Auskunft:

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieses, Pfund*)
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
I. Hauptgattung: Lösch-, Schreuz- u. Packpapiere. Mit sehr wenigen Ausnahmen auf gerippten Formen geschöpft.			
A. Löschpapier (Fließpapier, an manchen Orten auch Makulatur genannt). Stets ungeleimt, wenig gepreßt, daher schwammig und stark wassereinsaugend.			
a) Graues, aus wollenen Lumpen, rauh und grob.			
Regal	24	20¾	48½
Groß Median	22	16¾	28
Klein Median	19½	15¼	22
Propatria	17	14	11—12
Kleines Format	16	12¾	9½—11
b) Rothes, aus rothen leinenen Lumpen, viel glätter und sanfter als das vorige;			

*) Die in dieser Spalte vorkommenden Zahlen bezeichnen, wo zwei dergleichen für eine Papiersorte angegeben sind, ungefähr die Grenzen des Gewichts für die verschiedenen Abstufungen der Dicke; außerdem das durchschnittliche Gewicht.

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
oft mit Velinformen geſchöpft.			
Großes Format . . .	21¾	18	15½
Klein Median . . .	19½	15¼	11
B. Schrenzpapier. Dünnes, in kleinen Formaten verfertigtes Packpapier, aus ungebleichten leinenen Lumpen; entweder ungeleimt oder geleimt. Die beſſeren Sorten deſſelben werden auch zu ganz geringen Buchdrucker-Arbeiten gebraucht.			
Kleines Schrenz . . .	13—16	12—13	
Mittel-Schrenz . . .	17—22½	13—16	
Großes Schrenz . . .	26—27	20—21	
C. Packpapier. Meiſt in großen Formaten u. ziemlich dick; ſtets geleimt (am gewöhnlichſten halb geleimt). Aus ungebleichten leinenen Lumpen, in ſeltenen Fällen auf Velinformen verfertigt. Beſondere Arten ſind das blaue und rothe Packpapier von ausſortirten blauen oder rothen Lumpen; das braune Packpapier nach engliſcher Art, aus alten getheerten Seilen oder aus Werg;			

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
das durch Blauholz in der Maſſe violettblau gefärbte Papier zum Einpacken der Leinwand, der Nähnadeln, des Zuckers u. m. a.			
Groß Elephant	39	25½	75
Klein Elephant	34	24	60
Colombier	31¼	22½	62
Imperial	29	21	45
Groß Regal	28	20	43
Mittel Regal	25	19	31 — 52
Median	22	16¾	15 — 24
Regiſter	19⅛	15¼	15 — 18
Blau Regal	25	19	32 — 37
Blau Regiſter	18½	15	25
Blau Konzept	17	14	7½ — 10
Kleinblau Konzept . . .	15¾	12¾	7 — 14
Roth Konzept	15¾	12¾	10½
Blaues Mantelpapier (zu Aktenumſchlägen u. dgl.).	17	14	26 — 30
Dünnes braunes Packpapier, zum Einwickeln der Stahlwaaren	27¼	17½	8¼
II. Hauptgattung: Druckpapiere (ungeleimte weiße Papiere).			
A. Eigentliches Druckpapier (für Buchdrucker).			
a) Konzept-Druck, die ſchlechteſte Sorte; mit gerippten Formen verfertigt.			

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
Groß Median	22	16¾	15
Mittel Median	20½	16¼	13
Regiſter	19½	15¼	12
Klein Format	16½	14	9½
b) Kanzlei-Druck. Mittelſorte, von gerippten Formen.			
Lexikon-Format . . .	22½	17½	17—18
Groß Median	22	16¾	15—16
Mittel Median	20½	16¼	12—15
Regiſter	19½	15¼	11—13
Dikaſterial	17	14	9—10
c) Poſt-Druck. Feinere Druckpapiere, von gerippten Formen (zuweilen auch halb geleimt).			
Groß Median	22	16¾	12—13
Mittel Median	20½	16¾	11—12
Klein Median	19½	15¼	10—11
d) Velin-Druckpapier, in verſchiedenen Abſtufungen der Feinheit.			
Groß Median	22	16¾	12—15
Mittel Median	20½	16¾	10—14
Klein Median	19½	15¼	8—10
B. Notendruck-Papier. Dick, mit gerippten Formen oder Velinformen geſchöpft (öfters auch geleimt).			
Groß Regal	28	20	
Mittel Regal	26	19	

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Riefes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
C. Kupferdruck-Papier. Velinpapier von mehr oder weniger feiner Maſſe (aus gefaulten Lumpen); dick, weich und gewiſſer Maßen ſchwammig.			
Groß Elephant	39	25½	96
Klein Elephant	34	24	80
Colombier	31¼	22½	70
Imperial	29	21	62
Groß Regal	28	20	57
Mittel Regal	25	19	50
Klein Regal	23½	18½	46
Emoiſin	22½	17½	39
Groß Median	23	16¾	36
Mittel Median	20½	16¾	33
Klein Median	19½	15¼	28
Löwen-Velin	17½	14½	20
D. Goldpapier oder Seidenpapier; das geringere mit gerippten Formen, die feineren Sorten mit Velinformen gearbeitet; außerordentlich dünn; zum Einwickeln von Goldwaaren und anderen zarten Gegenſtänden, zum Einlegen zwiſchen Kupferſtiche u. dgl.			
Ordinäres	17	14	6¾
Mittelfeines	21¼	17¾	7
Feines	18	14½	2⅞
Desgleichen	28½	19¼	6

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
III. Hauptgattung: Schreib- und Zeichenpapiere (geleimte weiße Papiere).			
A. Schreibpapiere. Theils mit gerippten Formen, theils mit Velinformen verfertigt.			
a) Konzeptpapier. Die geringſte Gattung, halbweiß (aus nicht gebleichter Maſſe); gerippt.			
Regal-Konzept	23½	18½	24—30
Median-Konzept . . .	22	16¾	18—24
Regiſter-Konzept . . .	19½	15¼	13—16
Groß Konzept (Schmal Regiſter	18½	15	12—15
Mittel Konzept (Mittel Regiſter)	18	14¼	10—15
Mittel Konzept (Propatria)	17	14	9½—13½
Klein Konzept	16¼	13	8½—12
b) Kanzleipapier (mittelfeines und feines); gerippt.			
Elephant	34	24	80—90
Colombier	31¼	22½	60—70
Imperial	29	21	55—60
Groß Regal	28	20	45—50
Mittel Regal	25	19	40—45
Klein Regal	23½	18½	32—36
Groß Median	22	16¾	30
Mittel Median	20½	16¾	24
Regiſter	19½	15¼	21

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
Schmal Regiſter (groß Kanzlei)	18½	15	20
Mittel Regiſter (groß Kanzlei)	18	14½	16
Dikaſterial (Propatria) .	17	14	14
Klein Kanzlei	16¼	13	12
c) Poſtpapier (feines und allerfeinſtes), gerippt. Die dünnen Sorten der mittleren und kleinen Formate werden vorzugsweiſe als Briefpapier gebraucht (Brief-Poſtpapier).			
Groß Elephant	39	25½	100—120
Imperial	29	21	60—65
Groß Regal	28	20	55—60
Super Regal	26	18½	45—50
Mittel Regal	25	19	35—40
Groß Median	22	16¾	12—28
Mittel Median	20½	16¾	11—20
Schmal Median . . .	20	16	11—20
Klein Median (groß Poſt)	19½	15¼	10—18
Mittel Poſt	18	14½	10—12
Propatria	17	14	9—11
Klein Poſt	16¼	13	8—10
Herren-Poſt (Kavalier-Poſt)	14	10	5½—6
d) Velin-Schreibpapier (ſowohl Briefpapier, als auch dickeres; alle aus feiner Maſſe beſtehenden Sorten führen den gemeinſchaft-			

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
lichen Namen Poſt-Velin oder Velin-Poſtpapier).			
Groß Median	22	16¾	11—25
Mittel Median	20½	16¾	9½—24
Regiſter	19½	15¼	9—20
Klein Format	16	13	6¾—14
B. Zeichen-Papiere. Durchaus Velin; feine oder allerfeinſte ganz weiße Maſſe (nie gebläut).			
Groß Elephant	39	25¼	100—120
Klein Elephant . . .	34	24	80—90
Imperial	29	21	60—66
Super-Regal	26	18½	47
Regal	23½	18½	42
Groß Median	22	16¾	28
Klein Median	19½	15¼	21
Propatria	17	14	14
C. Tapeten-Papier. Geleimtes Velinpapier aus mittelfeiner Maſſe, in Regal-Format.			

Zur Vergleichung mit dem Vorſtehenden folgt hier ein Verzeichniß der in Frankreich gebräuchlichen Papierſorten, wobei die Zahlen nach franzöſiſchem Maße und Gewichte zu verſtehen ſind:

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
Grand-Monde	43	31 1/4	215
Grand-Aigle	36 1/2	24 3/4	131—140
Grand-Soleil	36	24 5/6	105—110
Au-Soleil	29 1/2	20 1/3	82—85
Grande-Fleur-de-Lis . .	31	22	72
Grand-Colombier oder Impérial	31 3/4	21 1/4	90
Grand-Chapelet	31 1/2	22	66
Chapelet	29	20 1/4	60
Grand-Jésus oder Super-Royal	26	19 1/2	51—53
Petite-Fleur-de-Lis . . .	24	19	36—38
Grand-Lombard	24 1/2	20	34
Grand-Royal	22 2/3	17 5/6	32—33
Royal	22	16	30—32
Petit-Royal	20	16	22
Grand-Raisin, double (dick) .	22 2/3	17	35—38
» » simple (dünn)	22 2/3	17	26—28
Lombard	21 1/2	18	24
Lombard ordinaire od. Grand-Carré	20 1/2	16 1/2	21—22
Cavalier	19 1/2	16 1/6	17
Double-Cloche	21 1/2	14 1/2	18
Grand-Licorne à la Cloche .	19	12	12
A la Cloche	14 1/2	10 1/2	9
Carré od. Grand-Compte, auch Carré auRaisin, double (dick)	20	15 1/2	26—27
Carré oder Grand-Compte, auch Carré au Raisin, simple (dünn)	20	15 1/2	17—18
Carré oder Grand-Compte, auch Carré au Raisin, très-mince (dünnſtes)	20	15 1/2	13u.weniger

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rießes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
Au Sabre oder Sabre au Lion	20	15½	17—18
Coquille double (dick) . . .	20	15½	14—15
» ordinaire	20	15½	12—13
» mince (dünn) . . .	20	15½	8—10
Ecu, oder Moyen-Compte, oder Compte, oder Pomponne, double (dick)	19	14⅙	21
Ecu, oder Moyen-Compte, oder Compte, oder Pomponne, simple (dünn)	19	14⅙	16—17
Ecu, oder Moyen-Compte, oder Compte, oder Pomponne, très mince (dünnſtes) . .	19	14⅙	11 u. weniger
Au Coutelas	19	14⅙	16—17
Grand-Messel	19	15	15
Second-Messel	17½	14	12
A l'Etoile, oder Eperon, oder Longuet	18½	13⅙	14
Grand-Cornet, double (dick)	17¼	13½	14
» » mince (dünn)	17¾	31½	12
A la Main	20¼	13½	13
Couronne oder Griffon, double (dick)	17½	13	14
Couronne oder Griffon, mince (dünn)	17½	13	12
Couronne oder Griffon, très-mince (dünnſtes)	17½	13	7 u. weniger
Champy oder Bâtard . . .	16¹¹/₁₂	13⅙	11—12
Tellière, grand format, double (dick)	17½	13⅙	14
Tellière, grand format, simple (dünn)	17½	13⅙	12

Papier-Gattungen.	Format.		Gewicht eines Rieſtes, Pfund
	Breite, Zoll	Höhe, Zoll	
A la Tellière	16	$12^1/_4$	14
Cadran	$15^1/_4$	$12^2/_3$	12
Pantalon	16	$12^1/_2$	11
Petit-Raisin, oder Bâton-Royal oder Petit-Cornet . . .	16	12	10
Trois O, oder Trois-Ronds, oder Gênes	16	$11^1/_2$	9
Petit-Nom-de-Jésus . . .	$15^1/_2$	11	8
Armes d'Amsterdam . . .	$15^1/_2$	$12^1/_{12}$	12—13
Cartier, grand format . .	16	$12^1/_2$	13
» petit format . . .	$15^1/_{12}$	$11^1/_2$	11—12
Pot oder Cartier ordinaire .	$14^1/_2$	$11^1/_2$	10
Pigeonne oder Romaine . .	$15^1/_6$	$10^1/_3$	10
Espagnol	$14^1/_2$	$11^1/_2$	8—9
Le Lis	$14^1/_{12}$	$11^1/_2$	8—9
Petit-à-la-Main oder Main-Fleurie	$13^2/_3$	$10^2/_3$	8
Petit-Jèsus	$13^1/_4$	$9^1/_2$	6—7

Anhang.

Verfertigung des Papiers in China.

Wenn hier über dieſen Gegenſtand das Weſentlichſte kurz eingeſchaltet wird, ſo geſchieht dieß, weil die Papierfabrikation jenes Landes (welche viel älter iſt als die europäiſche) nicht nur ein hiſtoriſches, ſondern auch ein techniſches oder praktiſches Intereſſe hat, in ſo fern nämlich das chineſiſche Papier zum Theil ausgezeichnete, zum Verſuche der Nachahmung auffordernde Eigenſchaften hat, und den Beweis von der vortheilhaften Anwendung anderer Materialien, als Lumpen, liefert. Zunächſt wird bei dieſer Darſtellung die Arbeit als Leitfaden dienen, welche der

Herr Herausgeber der gegenwärtigen Encyklopädie in den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Institutes (Bd. VIII. S. 151) bekannt gemacht hat.

Das Papier, welches in China zum Schreiben und zum Bücherdruck angewendet wird, besitzt alle Eigenschaften, welche einem guten und schönen Papiere zukommen, in hohem Grade, die Farbe allein ausgenommen, welche nicht vollkommen weiß, sondern ins Gelbliche ziehend ist. Es ist von ausgezeichnet feiner und gleichartiger Masse, sehr dünn, dabei aber doch sehr fest (so daß es ein oftmaliges scharfes Umbiegen verträgt, ohne zu brechen), und im Verhältnisse zu seiner geringen Dicke steif und klingend; besitzt eine sehr glatte und zart anzufühlende Oberfläche, jedoch mit der Eigenthümlichkeit, daß die eine Fläche der Bogen (welche in der Regel allein bedruckt oder beschrieben wird) auffallend glätter ist, als die andere, auf der sich feine streifenartige Spuren, wie von Pinselstrichen, finden. Die Feinheit dieses Papiers ist so groß, daß das Gewicht von 96 Blättern, jedes 11 Zoll breit und 7 Zoll hoch (zusammen also 51 1/3 Quadratfuß enthaltend) etwa 6 Loth beträgt, während eine gleich große Fläche des feinsten europäischen (englischen) Briefpapiers 9 1/4 Loth wiegt.

Das ungeleimte chinesische Papier, welches bei Kupferstich-Abdrücken gebraucht wird (Artikel: Kupferstecherkunst, Bd. IX. S. 103, 104), ist von ähnlicher Beschaffenheit, nur nicht so dünn. Es zeigt, wie alles chinesische Papier, durch die darin beim Durchsehen bemerkbaren hellen Linien, daß es mit Formen geschöpft ist, welche mit den bei uns gebräuchlichen gerippten Formen übereinstimmen. Die Bogen pflegen 50 Zoll in der Breite und 25 Zoll in der Höhe zu messen; ein Bogen von dieser Größe wiegt genau 2 Loth, nahe doppelt so viel, als eine gleich große Fläche des zuvor erwähnten feinen Druck- oder Schreibpapiers. Übrigens wird in China, so gut wie in Europa, Papier von sehr verschiedener Dicke verfertigt.

In den verschiedenen Gegenden des ausgedehnten chinesischen Reiches werden nicht überall die nämlichen Materialien zur Darstellung des Papiers gebraucht; sondern man wählt diejenigen geeigneten Stoffe, welche den örtlichen Verhältnissen nach am

leichteſten in Menge und für geringen Preis herbeizuſchaffen ſind. So kommt es, daß die einjährigen, wenigſtens armdicken Schößlinge des Bambusrohres, die jungen Zweige der Baumwollſtaude, die Rinde (oder vielmehr der feine, langfaſerige Baſt) des weißen Maulbeerbaums und des Papiermaulbeerbaums, Hanf, Weizen- und Reisſtroh, die inneren Häutchen der Seiden-Kokons u. m. a. angewendet werden; nie aber das in Europa allgemein gebräuchliche Material, nämlich Lumpen.

Aus dem Bambusrohre bereitet man das Papier auf folgende Weiſe, welche für die anderen genannten Materialien mit wenig Abänderungen beibehalten wird. Die Schößlinge werden, nachdem ſie in Stücke geſchnitten und klein zerſpalten ſind, einer wiederholten Behandlung mit Kalk unterworfen, um ihre Subſtanz aufzulockern und in Faſern zu zertheilen. Man ſchichtet ſie zu dieſem Behufe zuerſt in einer ausgemauerten Grube abwechſelnd mit Lagen von gebranntem Kalk und beſchwert ſie mit Steinen, worauf man die Grube mit Waſſer füllt. Nach etwa vierzehn Tagen iſt durch Erweichung und theilweiſe Auflöſung des extraktivſtoffartigen Leimes, der die Faſern zuſammenhält, deren Trennung vorbereitet, und die grüne Rinde läßt ſich leicht von dem Kerne abſondern. Man nimmt nun die Stücke aus der Grube, klopft ſie mit eiſernen Schlägeln, beſeitigt die dabei losgehende Rinde, und fährt mit dem Schlagen fort, bis die übrige weiße holzähnliche Subſtanz ſich zertheilt, und eine Art Flachs bildet, welchen man auf Stöcken hängend an der Sonne trocknet und dabei auch bleicht. Dieſer Stoff wird ſodann zum zweiten Male mit Kalk eingelegt und mit Waſſer übergoſſen; nach einiger Zeit herausgenommen, auf Haufen geworfen, und einer von ſelbſt ſich einſtellenden Gährung überlaſſen. Die Wirkung hiervon iſt, daß die Veränderung, durch welche das verhärtete Bindemittel der Faſern zerſtört oder auflöslich gemacht wird, immer noch weiter fortſchreitet. Die wirkliche gänzliche Auflöſung deſſelben bewerkſtelligt man durch vierundzwanzigſtündiges Kochen des noch mit Kalk durchdrungenen Materials, welches in einem großen Keſſel mit Waſſer vorgenommen wird. Letzteres wird dabei ſchleimig oder ſyrupartig von der Menge des aufgelöſten Extraktivſtoffs. Man ſetzt während des Kochens von Zeit zu Zeit ſo viel

Waſſer wieder zu, als verdampft; wäſcht nach Beendigung deſſelben das Zeug in fließendem Waſſer rein aus; rollt es in Knäuel zuſammen; ſiedet es abermals, aber nun nicht mit Kalk, ſondern mit Aſchenlauge (von Reisſtroh-Aſche), und ſpült es wieder in Waſſer ab.

Bis zur Bereitung des Papierzeuges aus dem ſo weit in der Behandlung vorgerückten Materiale wird letzteres längere Zeit in Erdgruben aufbewahrt, in welche man es lagenweiſe einfüllt, indem man jede Schicht mit einer durch Kochen von Erbſen in Waſſer bereiteten Brühe beſprengt. Von Zeit zu Zeit beſpritzt man den Inhalt der Grube mit klarem Waſſer, um ihn ſtets feucht zu erhalten. Unter dieſen Umſtänden wird wohl durch die Feuchtigkeit nicht nur die Subſtanz in gehöriger Lockerheit erhalten; ſondern ſehr wahrſcheinlich erleidet ſie auch eine langſam fortſchreitende Gährung, welche dem Flachsröſten in Hinſicht auf den Erfolg zu vergleichen iſt, d. h. eine fernere Zerſtörung des leimigen Extraktivſtoffes, welcher den Faſern noch anhängt, herbeiführen muß.

Die mechaniſche Vorrichtung, welcher man ſich in China zur Zerkleinerung des Papierſtoffes bedient, iſt ſehr unvollkommen; denn ſie beſteht in ſteinernen Mörſern mit hölzernen Stößeln, welche von Menſchenhänden mittelſt eines Schaukel-Apparats in Bewegung geſetzt werden. So iſt das Ganze das roheſte Vorbild des in den europäiſchen Fabriken ſonſt allgemein angewendeten, jetzt aber immer mehr verſchwindenden Stampfgeſchirrs. Mit dieſem hat die chineſiſche Vorrichtung den Vortheil gemein, daß ſie mehr durch Zerquetſchen eine Trennung (Spaltung) der Faſern von einander, als eine Verkürzung der einzelnen Faſern ſelbſt bewirkt, mithin dem Papierzeuge die größte mögliche Feſtigkeit läßt; während der bei uns angewendete Holländer umgekehrt die Faſern zerſchneidet oder abreißt, ohne ſo ſehr auf äußerſte Zertheilung ihrer Dicke nach zu wirken, und dadurch zur Entſtehung eines weniger feſten Papiers die Veranlaſſung gibt.

In den erwähnten Mörſern wird der Stoff in naſſem Zuſtande ſo lange geſtampft, bis er zu einem gleichförmigen flüſſigen Brei (Ganzzeug) geworden iſt. Dieſen bringt man in die (gemauerte oder aus Bohlen zuſammengefügte) Schöpfbütte, ver-

dünnt ihn hier durch Zusatz einer gehörigen Menge Wasser, rührt ihn gut um, und schöpft daraus mittelst der Formen die Papierbogen nach derselben Weise, welche in Europa ausgeübt wird. Zu sehr großen Bogen (die Chinesen verfertigen solche von 12 bis 15 Fuß Länge bei 4 bis 5 Fuß Breite) hängt die Form an Stricken, welche über Rollen an der Zimmerdecke geleitet sind, und zum Niederlassen und Aufheben der Form beim Schöpfen dienen. Die Papierformen der Chinesen haben die Einrichtung der in Europa gewöhnlichen gerippten Formen, mit dem Unterschiede, daß statt der Bodendrähte parallel und eng neben einander gelegte feine, mit Öl getränkte Stäbchen oder Fäden, welche durch Spalten des Bambusrohrs dargestellt werden; und statt der Binddrähte Fäden von roher Seide daran befindlich sind. Die Bambusfäden haben eine solche Gestalt, daß sie mehr hoch als breit sind, wodurch ihre Stärke vermehrt wird. In dem von unseren Kupferdruckern angewendeten chinesischen Papiere zählt man auf dem Raume eines Zolls ungefähr 40 solcher heller Linien, welche durch die Bambusfäden der Form entstanden sind; und die rechtwinkelig durch jene laufenden Linien, welche die Spuren der Bindfäden sind, befinden sich in fünf Sechstel Zoll Entfernung von einander. Man könnte, wenn man die Erfahrungen in der europäischen Papierfabrikation berücksichtigt, auf den Gedanken kommen, eine gerippte Form müsse der Verfertigung eines außerordentlich dünnen Papiers hinderlich seyn, oder wenigstens dessen Glätte wesentlich beeinträchtigen. Der Grund, weßhalb Beides doch nicht der Fall ist, vielmehr das chinesische Papier sich in beiden Hinsichten sehr vortheilhaft auszeichnet, scheint ein dreifacher zu seyn. Erstens ist das Papierzeug der Chinesen, wie oben erwähnt wurde, wenn gleich sehr fein, doch verhältnißmäßig nicht so kurzfaserig als das europäische, wodurch dessen Hineinsinken in die Zwischenräume der Form erschwert wird, also die gerippte Beschaffenheit der Papieroberfläche weniger stark hervortritt; zweitens liegen die Bambusfäden einander so nahe, daß die Zwischenräume bedeutend schmäler sind, als die Fäden selbst, was ebenfalls zu dem genannten nützlichen Erfolge beiträgt; und endlich geben die Bambusfäden, da sie weniger glatt und nicht so stark gerundet sind, wie die Drähte unserer Formen, auch weniger

Veranlaſſung zur Senkung des Zeuges von den höheren Stellen nach den tieferen. Eine aufmerkſame Betrachtung des chineſiſchen Papiers beſtätigt das eben Geſagte vollkommen: die hellen, von den Bambusfäden hervorgebrachten Linien ſind zahlreicher und weniger leicht zu unterſcheiden, als in unſeren feinſten Poſtpapieren; deren Breite iſt erheblich größer als jene der dunklen Streifen, welche die Zwiſchenräume der Form andeuten. Von Schatten iſt im chineſiſchen Papiere keine Spur.

Die Behandlung des Papiers nach dem Schöpfen weicht von der europäiſchen in weſentlichen Umſtänden ab. Die Chineſen kautſchen nicht auf Filze, was bei einer außerordentlich geringen Dicke und ſehr beträchtlichen Größe der Bogen ohnehin unausführbar wäre, da dieſe im feuchten Zuſtande ſich nicht unzerriſſen von den Filzen wieder abnehmen laſſen würden, auch die Rauhigkeit der Filze unvermeidlich ſich dem Papiere aufdrücken, ja daſſelbe beſchädigen müßte. Das Kautſchen geſchieht in China auf einer ſorgfältig geebneten, erwärmten und etwas zur Waſſer-Einſaugung geneigten Fläche von Kalk (oder vielleicht von Gyps), auf welche jeder Bogen einzeln gelegt wird, um ſogleich nach dem Schöpfen getrocknet zu werden. Zu dieſem Zwecke ſteht neben der Schöpfbütte ein länglicher, gemauerter Ofen, deſſen Decke gleichfalls aus Mauerwerk gebildet iſt, und eine gelinde abgedachte Fläche, gleich einem wenig ſchrägen Pulte darbietet. Dieſe Fläche iſt ſehr eben, glatt und mit Kalk überweißt. Indem man die mit einem friſchen Papierbogen bedeckte Form umſtürzt, auf die Kalkfläche legt, andrückt und dann entfernt, löſet ſich der Bogen von ihr ab, bleibt an dem Ofen hängen, und wird durch die Wärme deſſelben ſchnell getrocknet, ſo daß man ihn bald wieder wegnehmen kann. Hieraus erklärt ſich das ſchon erwähnte zart geſtreifte Anſehen, welches die eine Seite des chineſiſchen Papiers zeigt; denn indem dieſe Seite durch ihre Berührung mit der Kalkdecke ein getreuer Abdruck derſelben wird, erſcheinen darauf nothwendig auch die feinen Spuren des Pinſels oder der Bürſte, womit das Übertünchen des Ofens verrichtet wurde. Von der fleißigen Glättung des Anſtrichs hängt es ab, daß jene Streifen kaum dem Gefühle, und ſelbſt dem Auge nur bei genauer Unterſuchung bemerklich ſind. Das Auspreſſen des Waſſers fällt

demnach bei der chineſiſchen Fabrikation weg; eine Abweichung von dem europäiſchen Verfahren, welche bei unſeren Arten von Papierzeug ſchwerlich mit Erfolg, d. h. zum Vortheile der Feſtigkeit und Glätte des Papiers, anzuwenden wäre. Das nicht aus Lumpen, ſondern durchaus aus rohen vegetabiliſchen Faſerſtoffen bereitete chineſiſche Papierzeug iſt aber ohne Zweifel von magerer Art, d. h. es hält wenig Waſſer zurück; zugleich ſind die Bogen dünn, und ſchon von der Form her (vermöge der oben erläuterten Beſchaffenheit dieſer letzteren) ſehr glatt. Alle dieſe Umſtände in Vereinigung geſtatten die Hervorbringung eines guten, nicht loſen und ſchwammigen Papiers, auch ohne Preſſen deſſelben im naſſen Zuſtande.

In dem Maße, wie die Bogen einer nach dem anderen von dem Ofen genommen werden, legt man ſie auf eine Tafel auf einander; der hinlänglich angewachſene Haufen wird dann unter eine Hebelpreſſe gebracht. Vielleicht haben die Bogen in dem Augenblicke, wo man ſie dem Preſſen unterwirft, noch einen geringen Grad von Feuchtigkeit (indem ſie wohl von dem Ofen ohne Beſchädigung abgelöſet werden können, bevor ſie ſcharf ausgetrocknet ſind); und wäre dieſes der Fall, ſo könnte man vermuthen, daß ſie noch weich genug wären, um dem Drucke ſo viel nachzugeben, als zu einer gewiſſen Verdichtung und Glättung erforderlich iſt. Das gepreßte Papier wird zuſammengebogen, in Buche von 100 Bogen gelegt, und endlich noch ein Mal gepreßt.

Eine beſondere Leimung wird mit dem chineſiſchen Papiere in der Regel nicht vorgenommen; will man geleimtes Papier erzeugen, ſo miſcht man zu dem Ganzzeuge in der Schöpfbütte einen ſchleimigen oder kleiſterartigen Abſud (von Erbſen- oder Reis, oder anderen Vegetabilien). Dieſe Zuſätze bewirken indeſſen eine nicht ganz vollkommene Leimung, ſo daß Tinte auf dem chineſiſchen Papiere ein wenig fließt, wogegen die Tuſche, deren die Chineſen ſich ausſchließlich zum Schreiben (mit dem Pinſel) bedienen, dieß nicht thut. In einzelnen Fällen leimt man jedoch in China das Papier auf europäiſche Art, indem man die fertigen Bogen durch gewöhnliches, mit Alaun verſetztes, Leimwaſſer zieht.

Aus der vorstehenden Darstellung ergibt sich, daß die chinesische Papierfabrikation in mehreren Beziehungen empfehlenswerthe Verschiedenheiten von der europäischen darbietet, nämlich: 1) Hinsichtlich des dazu angewendeten Materials, welches seiner Natur nach ein festeres, und nicht zu fettes (nicht sehr stark Wasser zurückhaltendes) Zeug liefert. In Europa, wo man des Bambusrohrs entbehrt, könnten sehr wahrscheinlich andere rohrartige Pflanzen (das gemeine Rohr, die Rohrkolbe und Igelkolbe), so wie Mengungen aus Lumpen und Stroh, mit gutem Erfolge dessen Stelle vertreten. 2) In Betreff der mechanischen Zerkleinerung, welche ganz dem Zwecke der Papierbereitung gemäß, die Fasern mehr spaltet und verfeinert, als verkürzt; so daß die gleichsam körnige Gestalt vermieden wird, welche stets eine mehr oder weniger mürbe Beschaffenheit des Papiers zur Folge hat. Wollte man mit Beibehaltung der bei uns gebräuchlichen Maschinen einen ähnlichen Erfolg erreichen, so würde es wahrscheinlich dadurch möglich seyn, daß man, nach dem Vorschlage des Herrn Regierungsraths Prechtl, die übliche Anwendung des deutschen Geschirrs und des Holländers umkehrte, nämlich letzteren zur Bereitung des Halbzeuges, und ersteres zur Verfertigung des Ganzzeugs gebrauchte. 3) Durch Ersparung mehrerer, in der europäischen Fabrikation sehr viel Zeit, Raum und Kraft in Anspruch nehmenden Arbeiten, als: des Naßpressens, des Trocknens, des Leimens nach dem Schöpfen. 4) In Ansehung der Güte des Produktes, worauf die unter 1 und 2 genannten Umstände von wesentlichem Einflusse sind. — Wenn gleich nun, bei der Art, wie Fabrikationen in Europa dermalen betrieben werden müssen, wenn sie den gebieterischen Anforderungen der Konkurrenz durch Steigerung der Leistungen in Hinsicht auf Ökonomie und äußeren Glanz der Erzeugnisse genügen wollen, nicht anzunehmen ist, daß unsere Papierfabrikation im Ganzen einer Annäherung an die chinesische fähig sey: so wäre es doch nicht unmöglich, Einzelnes aus letzterer (mehr oder weniger modifizirt) herüber zu nehmen. Es ist eine entschiedene und charakteristische Eigenthümlichkeit unserer Papierfabrikation, daß sie in neuerer Zeit, über dem von den Umständen gebotenen Streben nach Schnelligkeit (durch Anwendung von Maschinerien) und

nach vollendeter äußerer Schönheit ihrer Produkte, in nicht geringem Grade deren innere Qualität vernachläßigt. Die Einführung des Holländers und des Bleichens mit Chlor hat, so sehr sie in mancher Rücksicht auf den Namen einer Verbesserung Anspruch machen darf, doch unläugbar die Haltbarkeit der Papiere wesentlich vermindert, wenn man diese mit den Leistungen der früheren Zeit vergleicht. Es ist noch jetzt — wo doch alle Fabrikanten mit den Bedingungen einer möglichst unschädlichen Bleiche endlich bekannt seyn sollten — nicht selten, daß man beim Aufblättern eines Rießes der prächtigsten und kostbarsten Papiergattungen einen fast erstickenden Chlorgeruch empfindet; man bekommt fast täglich die schönsten Schreibpapiere unter die Hände, die beim ersten scharfen Striche mit dem Falzbeine in der Biegung brechen, und alle ihre scheinbare Festigkeit nur dem Leime verdanken; ja dem Verfasser dieses Artikels ist ein Fall vorgekommen, wo alle Exemplare eines Zeitungsblattes nach kaum einjähriger Aufbewahrung beim bloßen Anfassen, eigentlich gesprochen, in Trümmer und Staub zerfielen.

III. Verfertigung des Papiers nach neuerer Art, mittelst Maschinen (Maschinen-Papier).

Maschinen sind zwar in der europäischen Papierfabrikation von jeher in Anwendung gewesen (namentlich zur Zerkleinerung der Materialien). Wenn man aber von Maschinen-Papier spricht, so versteht man darunter solches Papier, welches aus dem wie gewöhnlich mittelst Halb- und Ganz-Holländern dargestellten Zeuge durch eine einzige Maschine geschöpft, gepreßt, getrocknet und geglättet wird. Man gebraucht dafür auch öfters die Namen endloses Papier, Papier ohne Ende, weil (von Zufällen abgesehen, welche Stockungen im Gange der Maschine oder das Abreißen des Papiers veranlassen) die Maschine beliebig lange in ununterbrochener Bewegung erhalten werden, und dabei ein Papierblatt von unbegrenzter Länge liefern könnte.

Die Erfindung der Papiermaschinen gehört Frankreich an, und wurde gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts von Robert zu Essonne gemacht, welcher dafür im Januar 1799 ein

Patent erhielt. Zufällige Umſtände bewirkten eine ſehr frühzeitige Verpflanzung dieſer noch unvollkommenen Erfindung nach England, wo dieſelbe nach und nach von verſchiedenen Mechanikern verbeſſert, und in erfolgreiche Anwendung gebracht wurde. Erſt ſpäterhin wurden auf dem Kontinente ſolche Maſchinen erbaut oder von England eingeführt (in Frankreich ſeit 1811, in Deutſchland und den öſterreichiſchen Staaten ſeit 1819). Man ſchätzte am Ende des Jahres 1838 die Anzahl der vorhandenen Papiermaſchinen in England auf mehr als 250, in Frankreich auf 120; in der Schweiz waren 15, und nicht oder nicht viel höher mochte ſich deren Anzahl in Deutſchland belaufen. Schlägt man hieruach die Zahl aller jetzt beſtehenden Maſchinen in runder Summe auf 400 an, und berückſichtigt man dabei, daß eine Maſchine täglich 60 bis 80 Rieß Papier von kleinem Formate liefert, ſo iſt es erlaubt, die gegenwärtig in ganz Europa Statt findende jährliche Produktion von Maſchinenpapier auf etwa acht Millionen Rieß anzuſchlagen. Bei der fortwährend ſteigenden Art des Betriebes, und da man bereits auch die feinſten Arten Papier auf Maſchinen verfertigt, iſt vorauszuſehen, daß wahrſcheinlich in nicht zu langer Zeit die Büttenarbeit mit Handformen, wenn nicht ganz, doch größtentheils verdrängt ſeyn wird.

Das Gemeinſchaftliche in der Einrichtung aller Papiermaſchinen iſt die Beſchaffenheit der Form, welche durch ein Drahtſieb ohne Ende gebildet wird, und ſich, ſo lange die Arbeit der Maſchine dauert, in ununterbrochener Bewegung befindet, während das flüſſige Papierzeug aus einem Behälter langſam und gleichmäßig auf ihrer Oberfläche verbreitet wird. Es zerfallen aber die Maſchinen, nach beſonderen Abweichungen hinſichtlich der Bauart der Form, in zwei Klaſſen. Bei jenen der erſten Klaſſe, welche man am öfteſten findet, iſt die Form von der Geſtalt eines langen, endloſen (in ſich ſelbſt zurückkehrenden) Gewebes, welches über parallele horizontale Walzen ſo gelegt und ausgeſpannt iſt, daß ſein oberer Theil eine lange und völlig ebene Horizontalfläche bildet. An der einen ſchmalen Seite dieſer Fläche fließt das Zeug auf dieſelbe; zugleich macht die Form, durch die Umdrehung der Walzen, über welche ſie gelegt iſt, eine gleichförmig fortſchreitende Bewegung von der eben erwähnten ſchmalen

Seite nach der gegenüberstehenden, wo das gebildete Papier durch eigene Walzen abgenommen und der weiteren Behandlung überliefert wird. Die Maschinen der zweiten Klasse unterscheiden sich dadurch, daß die Form ein hohler, mit Drahtsieb überzogener, horizontal liegender Zylinder ist, der sich um seine Axe dreht. An einer Stelle des Umkreises wird das Zeug auf die Form gebracht, jedoch nicht durch Aufgießen (welches hier nicht ausführbar seyn würde), sondern dadurch, daß die Formwalze mit einem gewissen Theile ihres Umkreises innerhalb der Zeugbütte, und folglich in steter Berührung mit dem flüssigen Ganzzeuge, sich befindet. Es ist, so viel bekannt, noch nicht gelungen, mit Maschinen dieser Art andere als ziemlich dicke und grobe Papiersorten (besonders Packpapier und Tapetenpapier) zu erzeugen. — Übrigens kann man, zu leichterer Übersicht, jede Papiermaschine sich vorstellen als eine Vereinigung von fünf zu verschiedenen Zwecken bestimmten Apparaten, welche in nachstehender Ordnung auf einander folgen: 1) die Zeugbütte nebst den Vorrichtungen, durch welche die flüssige Masse von Knoten gereinigt, durch Bewegung in stets gleichförmiger Mischung erhalten, und ihr Zufluß nach der Form regulirt wird; 2) die Form selbst, von einer der beiden schon angegebenen Konstruktionen; 3) der Preß-Apparat, aus einer Anzahl Walzen bestehend, zwischen welchen das lange, auf der Form unausgesetzt sich bildende Papierblatt durchgeht, um größtentheils von Wasser befreit, und zugleich verdichtet zu werden; 4) der Apparat zum Trocknen und Glätten, hauptsächlich aus hohlen metallenen Walzen, die durch Dampf geheizt werden, bestehend; 5) ein Haspel, um welchen das fertige Papier sich aufwickelt.

Papiermaschinen mit gerader Form. — Aus dem Vorstehenden erhellet, daß diese hinsichtlich ihrer Leistungen den Vorzug verdienen; in der That werden darauf eben sowohl starke Papiergattungen, als die feinsten und dünnsten Briefpapiere verfertigt. Aber sie nehmen einen größeren Raum ein, als die Maschinen mit zylindrischer Form, sind kostspieliger, und die Form ist bei denselben einer außerordentlichen schnellen Abnutzung ausgesetzt. Ungeachtet solche Maschinen jetzt überall (mit einigen Verschiedenheiten in Nebeneinrichtungen) zu finden sind, ist doch

bisher eine einzige vollständige und ausführliche Abbildung derselben (nach bewährteſter Konſtruktion) bekannt gemacht worden, welche ſich in dem Recueil des machines, instrumens et appareils qui servent à l'économie rurale et industrielle, par Le Blanc, III. partie, 1. livraison, befindet. Die Maſchine, welche dort mitgetheilt wird, rührt von dem ausgezeichneten Mechaniker Chapelle in Paris her, und kann für das Vollkommenſte gelten, was zur Zeit im Fache der Papiermaſchinen geliefert worden iſt. Bei der Größe und Menge der Zeichnungen, welche zu einer ganz umfaſſenden Beſchreibung dieſes mechaniſchen Kunſtwerkes erfordert werden, muß man hier auf eine allgemeine Darſtellung ſich beſchränken, und wegen des Näheren auf jene eben angeführte Schrift verweiſen*).

Die Taf. 230 enthält einen ſenkrechten Durchſchnitt der Maſchine; aber in Folge des Zwanges, den der Raum anlegte, auf ſolche Weiſe in zwei Theile zerſtückt, daß der Leſer die untere Figur als Fortſetzung an die obere angefügt, und mit derſelben vereinigt ſich vorſtellen muß. Um hierzu eine ganz unzweideutige Anweiſung zu geben, ſind die letztern Beſtandtheile der obern Figur beim Anfange der unteren wiederholt, namentlich die Walze * und der Geſtells-Ständer * ** ganz, die Walze * * aber nur zur Hälfte.

Das gehörig zubereitete Papierzeug, welches ſich in einer großen Kufe am Anfange der Maſchine befindet, gelangt von da durch einen Hahn, deſſen Öffnung man nach Bedürfniß regulirt, in die erſte Abtheilung der hölzernen (mit Zink ausgelegten) Arbeits- oder Schöpfbütte A A, wo es durch den Rührer a (eine Walze mit vier Schaufeln) mit Waſſer, welches aus dem Hahne A' zufließt, vermengt wird. Vier kleine Schleußen oder Schützen wie b laſſen die verdünnte Maſſe an eben ſo vielen Punkten der Breite der Maſchine auf den Reinigungs-

*) Minder vollſtändige Darſtellungen von Papiermaſchinen mit gerader Form findet man in den Annales de l'Industrie française et étrangère, Tome I, Paris 1828, p. 334; dann in dem Kunſt- und Gewerbeblatte des polytechniſchen Vereins für Bayern, Jahrgang 1831, S. 447.

Apparat B abfließen, welcher aus vier Abtheilungen beſteht, und in jeder derſelben ein Sieb wie b′ enthält. Dem ganzen Reinigungs-Apparate, welcher an drei parallelen Armen hängt, wird eine ſchüttelnde Bewegung ertheilt, indem unter jeden Arm ein gezacktes Rad b^2 greift, welches ihn mit raſcher Abwechslung auf eine geringe Höhe hebt und wieder fallen läßt. Die Siebe (welche einen Boden von Kupferblech mit vielen ſehr ſchmalen Spalten beſitzen) halten die Knoten zurück, laſſen aber das gereinigte Zeug durchlaufen und in die zweite Abtheilung der Bütte gelangen, wo es wieder durch einen Rührer a′ durchgearbeitet wird, bevor es unter der großen (über die ganze Breite ſich erſtreckenden) Schütze C ausfließt. Dieſe Schütze wird mittelſt eines bei c angebrachten Hebels mehr oder weniger aufgezogen, um die Größe ihrer Öffnung und folglich den Ausfluß des Zeuges zu regeln. Um den Strom des letzteren zu nöthigen, ſich höchſt gleichförmig in der Breite zu vertheilen, geht er bei C′ über und unter den Kanten einiger Breter hin, welche einen ſo ſchmalen Durchgang laſſen, daß von den Stellen aus, wohin etwa eine größere Menge Zeug gelangt, der Überfluß ſich ſeitwärts nach den weniger reichlich geſpeiſeten Punkten drängt. Der Kaſten D, in welchen die Maſſe von C′ her eintritt, gibt Gelegenheit zur Abſetzung des Sandes, den dieſelbe etwa enthalten könnte. Aus dem Kaſten fließt ſie unmittelbar auf die Form E, wobei der breite und dünne Strom an der linken und an der rechten Seite der Maſchine durch ein auf der Kante ſtehendes Lineal d begrenzt wird. Ein Stück Leder d′, mit einem ſeiner Enden an den Kaſten D feſtgenagelt, mit dem anderen Ende auf dem Drahtgewebe der Form ruhend, dient zur Erleichterung des regelmäßigen Ausfluſſes.

Die Form iſt ein endloſes Meſſingdrahtſieb von der Art wie die gewöhnlichen Velinformen, deſſen oberer Theil in ſeiner ganzen ($4^1/_2$ bis 5 Fuß betragenden) Breiten-Ausdehnung von 44 kleinen (hohlen) kupfernen Walzen e unterſtützt und in einer völlig ebenen horizontalen Fläche erhalten wird. Zunächſt an dem Leder d′ liegen die genannten Walzen faſt ohne Zwiſchenraum neben einander; weiterhin ſtehen ſie mehr von einander entfernt, weil der Papierbogen, wenn er dorthin gelangt, nach dem Verluſte einer großen, durch das Sieb abgelaufenen Waſſermenge,

ſchon einige Konſiſtenz erlangt hat; und weil eine zu nahe Lage der Walzen den Waſſerabfluß ſelbſt erſchweren würde. Ihre Zapfen ſind in Löchern zweier Leiſten, wie e', gelagert. An dem von der Bütte A entfernteſten Theile der Form wird letztere von einigen größeren Walzen getragen. Über die zwei Zylinder K und d^2 wendet ſie ſich abwärts, und in ihrem unteren Theile iſt ſie in einem ſtumpfwinkeligen Zickzack durch mehrere Walzen, wie f^2, geſpannt. Die Form hat eine zweifache Bewegung, nämlich 1) die gleichmäßig fortſchreitende in der Richtung ihrer Länge, wodurch das entſtehende Papier weiter geführt wird, und immer neue (leere) Theile des Drahtſiebes dem darauf fließenden Zeuge dargeboten werden, weil die Form in der Art, wie eine Schnur ohne Ende zirkulirt; dann 2) eine ſchnelle, in kleinen Stößen erfolgende, hin und her ſchüttelnde Bewegung in der Richtung der Breite, um die Maſſe, zur Bildung eines überall gleich dicken Bogens, regelmäßig auszubreiten, und das Waſſer daraus vollkommener abzuſondern. Dieſe zweite Bewegung, welche demnach gleichen Zweck mit dem Schütteln der Formen beim Papierſchöpfen aus freier Hand hat, wird dem ganzen gußeiſernen, von fünf Paar Gelenkfüßen f, f' geſtützten Rahmen F, welcher die Form und alle ihre Walzen enthält, mittelſt der Lenkſtange eines kleinen Krummzapfens ertheilt. Um die Breite des Papiers bei ſeiner Erzeugung willkürlich vermindern zu können, liegen auf der Form zwei parallele linealförmige Leiſten wie G, welche, nebſt den oben erwähnten Linealen d, mehr oder weniger gegen die Mitte der Form hin zu verſetzen ſind, um ſo jedes Mal einen Raum zwiſchen ſich zu laſſen, wie ihn die Breite des darzuſtellenden Papiers erfordert. Es bleibt alſo in einem ſolchen Falle ein gewiſſer Theil der Form, an jeder Seite derſelben, ungefüllt und unbenutzt. Zu vollkommener Ausgleichung der Höhe oder Dicke, welche das naſſe Zeug auf der Form einnimmt, dienen zwei hölzerne Querlineale wie G^2, deren untere Kanten in einem geringen Abſtande von der Fläche des Drahtſiebes ſich befinden. Damit die Ränder des Papiers glatt und gerade ausfallen, wird der Bogen während ſeiner Bildung auf der Form von $^1/_2$ Zoll dicken Riemen oder baumwollenen Bändern zu beiden Seiten begrenzt, wie auf den Handformen durch den Deckel. Dieſe zwei

Bänder sind ohne Ende, laufen über Leitungsrollen g', und haben die nämliche Geschwindigkeit wie das Drahtgitter, auf welchem sie genau aufliegen. Bevor sie in ihrer zirkulirenden Bewegung über die größeren Rollen g^2 zurückkehren, werden sie durch einen Wasserstrahl aus dem Hahne g^3 gereinigt, der alle an ihnen hängenden Papiertheilchen wegspült. Das Wasser, welches hierzu gedient hat, wird in einem seichten Troge unter g^2 aufgefangen; so wie das durch die Form laufende in einem anderen, größeren, hölzernen Troge H, welcher auf gußeisernen Füßen h, h, h steht, und einen etwas geneigten Boden hat, um den Abfluß des Wassers zu befördern. Letzteres läuft durch eine Rinne in ein Behältniß, aus welchem es mittelst einer Art von Schöpfrad gehoben und wieder in die Bütte A zurückgegossen wird. In eine verschlossene kleine Abtheilung h^2 des Troges H wird mittelst eines Rohres h^3 Wasser eingeführt, welches durch einen engen Spalt auf die Walze d^2 spritzt, und dieselbe von etwa anhängenden Papiertheilchen reinigt. Ein anderes Rohr (das nämliche, welches den schon erwähnten Hahn g^3 speiset) steht mit zwei bei h^4 und h^4 angebrachten horizontalen kupfernen Röhren in Verbindung, welche mit einer Menge kleiner Löcher durchbohrt sind, und quer über dem Drahtgewebe der Form liegen, welches sie wie mit einem dichten feinen Regen begießen, um es zu zwei verschiedenen Malen von den daran, nach Abnahme des Papierbogens, zufällig sitzen gebliebenen Papierstoff-Resten zu befreien.

Auf der letzten Strecke des Drahtgitters, nachdem die Bänder g dasselbe schon verlassen haben, würde nur mehr höchst wenig Wasser von selbst aus dem Papiere abfließen. Man kommt daher der Entwässerung zu Hülfe durch Anwendung des Luftdruckes. Es streicht nämlich hier das Drahtsieb über den Rändern eines Kastens I hin, innerhalb welcher es von vier kleinen Walzen (jenen bei e ähnlich) unterstützt wird; und aus diesem Kasten wird ununterbrochen Luft ausgesogen, so daß der Luftdruck in demselben stets etwa um den achten bis sechsten Theil geringer ist, als der atmosphärische Druck. Dadurch preßt die äußere Luft von oben auf das nasse Papier, verdichtet es, und treibt noch einen gewissen Antheil Wasser aus, welcher aus dem Kasten durch

ein Knierohr i abfließt. Da in dieſem Rohre beſtändig Waſſer ſteht, ſo bleibt, bei aller Ungeſtörtheit des Waſſerablaufs aus demſelben, der Raum im Kaſten von der äußern Luft abgeſperrt. Der Saugapparat (der, eben ſo wie das Verbindungsrohr zwiſchen demſelben und dem Kaſten I, in der Zeichnung nicht zu ſehen iſt) beſteht aus drei Glocken oder umgeſtürzten Käſten, die mit ihrem untern, offenen Ende in einen Waſſerbehälter tauchen, und bei ihrer, der Reihe nach abwechſelnd erfolgenden, Hebung Luft ausziehen, die dann, beim Niedergange, durch ein ſich öffnendes Ventil in die Atmoſphäre tritt. Dieſe Vorrichtung hat demnach große Ähnlichkeit mit dem Baader'ſchen Gebläſe (Bd. VI, S. 447), wirkt aber, vermöge der Einrichtung ihrer Ventile, auf entgegengeſetzte Weiſe.

Die Preſſung des Papiers wird in geringem Grade ſchon durch einen mit Drahtſieb umkleideten hohlen Zylinder VV bewirkt, unter welchem das Formgitter durchgeht, nachdem es den Kaſten I verlaſſen hat. Eine mit einem Tuchſtreifen beſetzte Leiſte j ſtreicht von jenem Zylinder die Papiertheilchen ab. Die eigentliche Naßpreſſe, und zwar die erſte Preſſe, beſteht aber aus den zwei kupfernen Walzen K und K', welche beide mit Wollentuch (von der Art der Papiermacherfilze) überzogen ſind. Die erſtere wird, wie ſchon oben erwähnt, von dem Formgitter E umſchlungen, welches darüber nach unten hin ſeinen Weg nimmt; K' laſtet auf K nicht allein vermöge der eigenen Schwere, ſondern überdieß mit dem Drucke, welchen zwei mit Gewichten k' verſehene Hebel hervorbringen. Die Zapfen von K werden nicht von Lagern, ſondern von ſchrägen Flächen getragen, auf welchen ſie frei aufliegen. k^2 iſt ein Holzſtück von der Länge der Preßwalzen, vor welchem her mittelſt eines Rohres Waſſer aufgeſpritzt wird, um die Filzoberfläche der Walze K' abzuwaſchen, und allen Schmutz, ſo wie alle Papiertheilchen, welche das Holz k^2 gleichſam abſchabt, fortzuſpülen.

Nach dem Austritte aus der Preſſe K K' trennen ſich das Formgitter und das Papierblatt; letzteres hat nun ſchon ſo viel Zuſammenhang, daß es einen Augenblick ſich ſelbſt tragen, und den ſehr kurzen Weg von K nach dem nächſten Punkte des über

acht Walzen wie M laufenden endloſen Filztuches m*) allein zurücklegen kann. Auf dieſem Tuche ausgebreitet, gelangt das Papier unter die zweite Preſſe, d. h. zwiſchen zwei glatte gußeiſerne Zylinder N N', welche in dem Geſtelle n^5 ſich befinden. Der obere Zylinder berührt das Papier unmittelbar, der untere mittelſt des Filzes. Geſpannt wird der letztere der Länge nach durch gehörige Stellung der Walze M', deren Lager auf den Stangen m' verſchiebbar ſind; der Breite nach durch die zangenartigen Vorrichtungen q. q, von welchen eine jede den Rand des Filzes zwiſchen zwei auf einander laufenden koniſchen Scheibchen faßt und einklemmt, ohne ſeiner fortſchreitenden Bewegung hinderlich zu werden. Durch eine Schabklinge bei n' wird die Walze N' immer rein von Schmutz und Papiertheilchen gehalten.

Hinter der zweiten Preſſe geht das Papier eine Strecke weit mit dem Filztuche m fort; dann aber verläßt es daſſelbe, und wendet ſich über die kleine Walze O aufwärts nach der dritten Preſſe, in welche es über den dünnen Zylinder O' gehend eintritt. P und P' ſind die beiden gußeiſernen Walzen der dritten Preſſe; p iſt das Filztuch derſelben; p' ein Trog zur Auffammlung und Ableitung des ausgepreßten Waſſers; q, q, q ſind die Zangen, welche den Filz in ſeiner Breite flach ausſpannen. Wie man bei aufmerkſamer Verfolgung des Laufes, welchen das Papier nimmt, leicht erſehen kann, iſt die unbedeckte Walze P' mit derjenigen Fläche des Papiers in Berührung, welche in der zweiten Preſſe auf dem Filze gelegen hat; es werden alſo beide Flächen nach einander durch die harte glatte Oberfläche des Gußeiſens gedrückt und dadurch geglättet. Über der kupfernen Walze Q kommt das Papier heraus, um vermittelſt einer ähnlichen Walze Q' ſeinen Weg nach dem Trockenapparate zu nehmen. Dieſer beſteht aus einem großen gußeiſernen Zylinder R, in deſſen

*) Dieſe Tücher müſſen, ſo wie jene, womit die Zylinder K K' bekleidet ſind; ohne Naht ſeyn, ſie werden daher im Ganzen gewebt, indem man das Verfahren zum Weben röhrenförmiger Lampendochte (Bd. IV. S. 138), in einem ſehr großen Maßſtabe ausgeführt, anwendet. Dieſer Umſtand macht die Filze zur Papiermaſchine ſehr koſtſpielig; denn der erforderliche Webeſtuhl iſt außerordentlich breit und geſtattet nur eine langſame Arbeit.

Höhlung Wasserdampf eingeführt wird, um ihn auf den erforderlichen Grad zu erwärmen. Ein dickes, aber feinwolliges Filztuch r bewirkt die genaueste Berührung des Papiers mit dem Trockenzylinder. Der Filz läuft sodann über eine Walze S, das Papier über zwei höher liegende kleinere Walzen; beide kommen wieder zusammeu, indem sie gemeinschaftlich drei Viertel von dem Umkreise des zweiten Dampfzylinders T umschlingen. Dieser gleicht in allen Punkten dem Zylinder R, und wird wie dieser geheizt. Aus dem großen Rohre s tritt nämlich durch ein Zweigrohr s' der Dampf ein, welcher nachher mittelst des Rohres s^2 wieder abgeführt und nach dem Kondensator geleitet wird. Die Spannung des Dampfes kann etwa 2 Zoll Quecksilber mehr als der atmosphärische Druck betragen. Dort, wo das Papier den Zylinder T verläßt, erleidet es einen Druck zwischen diesem und dem kleinern eisernen Zylinder T'. Dieß ist die erste Trockenpresse, nach welcher das nun auf einer Seite geglättete Papier allein seinen Weg fortsetzt, um über zwei Walzen wie U' der zweiten Trockenpresse entgegen zu gehen, wo auch die andere Fläche des Bogens ihre Glätte empfängt. Zu diesem Behufe tritt nun die Seite, welche vorher dem Filze r zugewendet war, in unmittelbare Berührung mit dem wieder durch Dampf geheizten Zylinder V, der seinen Preßzylinder V' und einen außerdem noch über fünf Walzen gelegten feinen Filz hat. Während des Überganges von der ersten zur zweiten Trockenpresse wird das Papier sehr schwach wieder befeuchtet durch den vom Trocknen aufsteigenden Dampf; und es erlangt hierdurch denjenigen Grad von Weichheit, der das vollkommene Glattpressen sichert. Zu scharf ausgetrocknet würde es nämlich dem Drucke zwischen V und V' nicht hinlänglich nachgeben.

Indem beim Austritte unter der Walze X das Papier den Filz verläßt, geht es nun, als gänzlich vollendet, auf den sechsstäbigen Haspel Y, durch dessen Umdrehung es aufgewickelt wird. Ist derselbe hinreichend (mit etwa 60 Lagen oder Umgängen des Papiers) angefüllt, so schneidet oder reißt man das Blatt ab, läßt, durch einen Stoß der Hand, den Hebel y eine halbe Kreisbewegung um seinen Drehungspunkt machen; bringt dadurch den zweiten (leeren) Haspel Y' an die Stelle des ersten; legt den

neuen Anfang des Papierbogens auf einen der Stäbe y^1, hält ihn mit der Hand darauf fest, bis der Haspel einen Umgang gemacht hat; und überläßt von da an das Ganze wieder sich selbst. Die Größe des Haspelumfangs kann durch Aus- oder Einschieben der sechs Stäbe vergrößert oder verkleinert werden.

Die genaueste Übereinstimmung muß beim Gange der Maschine zwischen den Geschwindigkeiten der einzelnen Theile Statt finden, damit nirgend das Papier durch zu langsame Fortbewegung sich anhäufen, oder durch zu rasches Anziehen abgerissen werden kann. Von der Dampfmaschine, welche das Ganze treibt, oder von einem Wasserrade, wird eine Welle umgedreht, welche mit der Are des Zylinders N (der zweiten nassen Presse) zusammengekuppelt ist. Von diesem Punkte aus erhalten, theils durch verzahnte Räder, theils durch Riemenrollen, alle übrigen Bestandtheile der Maschinerie ihre Bewegung, so fern diese eine selbstständige ist, und nicht ein bloßes Mitgehen in Folge der Friktion an anderen Bestandtheilen. Dieser letztere Fall tritt z. B. bei den Walzen c, K′, N′, P′, T′ u. s. w. ein. — Der Zylinder N macht gewöhnlich 12 bis 13 Umdrehungen in einer Minute, und da sein Umkreis nahe 30 Zoll beträgt, so wird in einer Minute eine Papierlänge von 30 bis $32\frac{1}{2}$ Fuß vollendet. Eben so groß ist die Länge der Maschine von dem Eintrittspunkte des flüssigen Ganzzeuges auf die Form bis vor den Haspel, der das fertige Papier aufnimmt; mithin wird jedes Theilchen Ganzzeug in dem kurzen Zeitraume einer Minute in gepreßtes, getrocknetes und geglättetes Papier umgewandelt. Nimmt man die Breite des Papiers zu 4 Fuß an, und die Länge für eine Minute zu 30 Fuß, so beträgt die Produktion stündlich 7200 Quadratfuß, oder in 10 Stunden ungestörter Arbeit (— höchstens so viel kann man, wegen unvermeidlicher Unterbrechungen, auf einen Tag rechnen —) 72000 Quadratfuß. Dieß ist eben so viel als 32400 Bogen oder $67\frac{1}{2}$ Rieß von Medianformat (20 Zoll breit, 16 Zoll hoch), welche ungefähr 700 bis 1000 Pfund wiegen. Um die hierzu nöthige Menge Lumpen zu bearbeiten, sind 8 bis 10 Holländer (die Hälfte für Halbzeug, die Hälfte für Ganzzeug) erforderlich. Feste, etwas langfaserige Masse (daher vorzugsweise von Hanflumpen und alten Stricken) eignet sich am besten

zur Verarbeitung auf der Maſchine; man hat dabei am wenigſten mit den Stockungen zu kämpfen, welche das zufällige Abreißen des Papiers herbeiführt.

Papiermaſchine mit zylindriſcher Form. — Als Beiſpiel einer ſolchen wird in Fig. 3, auf Taf. 229, die Skizze eines Aufriſſes oder ſenkrechten Durchſchnittes derjenigen Maſchine mitgetheilt, welche A. Köchlin und Kompagnie zu Mühlhauſen liefern, und welche im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, Juillet 1837 (daraus in Dingler's polytechniſchem Journal, Bd. 65, S. 417) näher beſchrieben iſt.

Die Formwalze d iſt aus Meſſing gearbeitet, und beſteht aus zwei auf der Axe befeſtigten Kränzen, über welche 26 zur Axe parallele Stäbe gelegt ſind. Dieſe unterſtützen wieder eine Anzahl Reifen, welche drei Viertelzoll weit einer von dem andern entfernt ſind, und als unmittelbare Unterlage für das Drahtſieb dienen. Letzteres (nach Art der gerippten oder der Velin-Formen verfertigt) iſt an ſeinen Enden zuſammengenäht, und bildet alſo eine Art Schlauch oder Muff, welchen man dadurch anlegt, daß man ein in Nuthen bewegliches Segment e des Zylinder-Umkreiſes nach dem Innern hineinſchiebt, das Sieb aufzieht, und es endlich durch Aufſchrauben des wieder an ſeinen Platz gebrachten Segmentes ausſpannt. Die Breite des Papiers wird auf der Form beſtimmt durch zwei, an den Enden der letzteren als Einfaſſung angebrachten, dünnern Reifen von Meſſingblech. Da ſich auf keinem Theile der Form, welcher mit einem das Waſſer nicht durchlaſſenden Körper bedeckt iſt, Papier bildet; ſo iſt man im Stande, nach Belieben ſchmäleres Papier zu verfertigen, indem man den Zylinder theilweiſe mit Reifen von Meſſingblech oder dicht gewebtem Leinen-Band umlegt; ja man kann Papier in Bändern (z. B. zu Tapeten-Borduren) erhalten, wenn man dieſe Reifen mit entſprechenden Zwiſchenräumen anbringt; oder in getrennten Bogen, wenn durch gerade, zur Axe parallele Streifen der Umkreis in mehrere Räume von gehöriger Größe abgetheilt wird. Die Formwalze iſt an einem ihrer Enden durch einen kupfernen Boden geſchloſſen; das andere Ende dreht ſich in einer waſſerdichten Büchſe, und ſteht durch dieſelbe mit einem hölzer-

nen Troge in Verbindung, in welchen das im Innern der Walze angesammelte Wasser abläuft. Aus jenem Troge gelangt es mittelst einer Schleuse oder Schütze, die man mehr oder weniger öffnen kann, in einen zweiten Trog, worin es mit frischem, durch ein Rohr mit Hahn zugeführtem Ganzzeuge vermischt wird. Ein im zweiten Troge angebrachtes Schaufelrad bewirkt die Mischung, und hebt zugleich das auf diese Weise gehörig verdünnte Zeug, um es bei l der hölzernen, mit Blei ausgeschlagenen Bütte m zuzuführen. In dieser befindet sich außer den (in der Zeichnung weggelassenen) Knotensieben, eine Rührwelle n, welche 40 Umläufe in einer Minute macht. A ist ein horizontales kupfernes Rohr mit einer Reihe kleiner Löcher, durch welche beständig Wasser herausspritzt, um die Form d abzuspülen.

Der Formzylinder liegt in einem aus Kupferblech gemachten Troge b, in welchem eine Scheidewand b' angebracht ist, um zu bewirken, daß der aus m einfallende, durch die Pfeile angedeutete Strom von Papierzeng nicht geradezu auf die Form stößt. c bezeichnet einen kleinern kupfernen Trog, in welchen (zu einem nachher anzugebenden Zwecke) ein Strahl reinen Wassers eingelassen wird, der sich vor dem Formzylinder, nach dessen ganzer Länge, ausbreitet.

Zum Abnehmen des Papiers von der Form dient die Walze 1, welche mit mehreren Lagen Filztuch umkleidet ist, damit ihre Oberfläche die erforderliche Elastizität besitzt. Über diese Walze und über sechs andere, mit 2, 3, 4, 5, 6, 7 bezeichnete, ist der erste endlose Filz, t, gespannt, der sich in der Richtung der beigesetzten Pfeile bewegt, und dadurch zugleich dem Formzylinder d seine Umdrehung ertheilt. Dieser Filz t nimmt seinen Weg zwischen den gußeisernen Zylindern u, u der ersten Presse durch. Die zweite Presse besteht aus den Walzen v, v, und dazu gehört das Filztuch z, mit seinen hölzernen Leitungs- und Spannwalzen 8, 9, 10, 11, 12. Eine kleine Walze 13 dient zur Leitung des Papiers nach dem Haspel C, der es aufnimmt, und, wenn er gefüllt ist, durch B ersetzt wird, indem man das rahmenartige Gestell dieser beiden Haspel eine halbe Drehung um die Axe i machen läßt.

Die Wirkung der Maschine geht auf folgende Weise vor

ſich: Das Papierzeug (dicker, als es zum Schöpfen erforderlich iſt) wird durch das oben erwähnte Rohr, deſſen Hahn man ſo weit als nöthig öffnet, aus einem Vorrathsbehälter in den Trog zur Seite der Maſchine geführt, wo es ſich mit klarem, aus dem Innern der Form abgelaufenem, Waſſer vermiſcht, und von dem Schaufelrade in die Bütte m hinaufgeſchafft wird. Hier geht es zuerſt durch die Knotenſiebe, wird von dem Rührer n unaufhörlich durchgearbeitet, und fließt dann hinterhalb der Scheidewand b' hinab in den Trog b. Das Waſſer dringt durch die feinen Öffnungen des Drahtgitters, womit die Formwalze d bekleidet iſt; die faſerigen Theile aber ſetzen ſich auf der äußeren Oberfläche des Gitters ab. Wie das Waſſer aus dem Zylinder d fortgeſchafft und wieder verwendet wird, hat man bereits oben geſehen.

Die Formwalze dreht ſich durch die Berührung mit dem Filztuche t in der Richtung um, welche der Pfeil angibt. Auf dieſe Weiſe gelangt der Überzug von Stoff, womit das Drahtſieb ſich bedeckt hat, allmälich nach dem oberen Theile des Troges b, wobei er auf dem Wege durch das aus dem Troge c überfließende Waſſer einen Druck erleidet, deſſen Größe beſtimmt wird durch den Höhenunterſchied zwiſchen dem Waſſerſtande außerhalb und innerhalb der Formwalze. Da nämlich der innere Raum dieſer Walze fortwährend entleert wird, ſo ſteht das Waſſer daſelbſt ſehr niedrig, während außenherum das Niveau immer gleichbleibend auf einer größern Höhe erhalten wird. In der Zeichnung iſt auf dieſen Umſtand Rückſicht genommen. Das äußere Waſſer preßt mithin den Überzug von Papiermaſſe ziemlich ſtark gegen das Sieb, verdichtet ihn, und gibt ihm ſo viel Feſtigkeit, daß er in Geſtalt eines (freilich nur ganz weichen) Papierblattes durch den Filz t, vermittelſt des Druckes der elaſtiſchen Walze 1, von der Form abgenommen werden kann.

Der Weg, welchen das Papier nimmt, iſt durch die punktirten Linien angezeigt. Es geht zuerſt, an dem Filze t klebend, mit dieſem fort über die Walzen 2, 3, und gelangt zwiſchen die Preßzylinder u, u, wo es nur ſchwach ausgepreßt wird. Beim Austritte aus dieſen Zylindern legt es ſich auf den zweiten Filz, z, und wird von dieſem durch die zweite Preſſe v, v geführt, wo der Druck, den es erleiden muß, ſehr ſtark iſt. Endlich geht das

Papier, auch dieſen Filz verlaſſend, zwar größtentheils entwäſſert, aber noch feucht, über die Leitungswalze 13 nach dem Haſpel C.

Das Trocknen und die Appretur findet durch Anwendung eines beſonderen Apparates Statt. Sobald nämlich der Haſpel C angefüllt iſt, bringt man ihn (nachdem man das Papier abgeſchnitten hat) auf die ſchon bekannte Weiſe, in die Stelle von B, und dagegen dieſen zweiten Haſpel vor die Maſchine, wo bisher C ſeinen Platz gehabt hat. Alsdann bringt man das Papier von dem vollen Haſpel auf eine aus Kupferblech gemachte, mit gußeiſernen Böden verſehene, hohle Walze, welche 15 bis 18 Zoll Durchmeſſer hat; indem man den naßgemachten Anfang des Papierblattes auf dieſe Walze legt, und letztere mittelſt einer Kurbel umdreht, um das Papier (20 bis 30 Lagen oder Umgänge über einander) aufzurollen. Mehrere ſo bewickelte Walzen werden hierauf neben einander in ein Geſtell gelegt, an welchem ſich ein Dampfrohr befindet, um, durch Öffnung von Hähnen, Waſſerdampf in das Innere der Walzen eintreten zu laſſen. Während des hierdurch bewirkten Trocknens (welches 30 bis 40 Minuten dauert) zieht ſich das Papier beträchtlich zuſammen; es nimmt alſo in den einzelnen Windungen, welche der Reibung halber nicht nachgleiten können, eine bedeutende Spannung an, vermöge welcher ein Druck der Lagen oder Schichten gegen einander entſteht. Dieſer Druck glättet das Papier eben ſo, wie wenn es heiß gepreßt würde.

Letzte Zurichtung des Maſchinenpapiers. — Das auf Maſchinen verfertigte Papier wird entweder in langen zuſammengerollten Blättern (die 20 bis 30, zuweilen 100 und mehr Fuß meſſen) in den Handel gebracht, oder in Bogen nach den gebräuchlichen Formaten zerſchnitten, dann buch- und rießweiſe zuſammengelegt und verpackt. Erſteres iſt der Fall bei Tapetenpapier und einigen Sorten Packpapier; letzteres bei Druck- und Schreibpapieren ꝛc. Da das Schneiden immer dem Zuſammenlegen vorangeht, ſo ergibt ſich hieraus ein charakteriſtiſches Merkmal des Maſchinenpapiers an den glatten und geraden Rändern der Bogen, welche doch nicht (wie bei einem nach dem Zu-

ſammenlegen beſchnittenen Papiere der Fall ſeyn würde) im ganzen Buche regelmäßig einander decken.

Wenn das Maſchinenpapier zerſchnitten werden ſoll, ſo muß deſſen Breite bei der Verfertigung mit Rückſicht auf das darzuſtellende Format ſo berechnet ſeyn, daß ſie genau ein Vielfaches von der Breite oder Höhe eines Bogens iſt, um Abfall zu vermeiden. Aus gleichem Grunde muß auch der Umfang des Haſpels, welcher in der Maſchine das Papier aufnimmt, durch Verlängerung oder Verkürzung der Arme ſo regulirt werden, daß er eine ganze Zahl der Bogen liefert. Wenn ein ſolcher Haſpel angefüllt iſt, ſo ſchneidet man die ganze darauf befindliche Papiermaſſe nach einer Linie durch, welche zur Axe des Haſpels parallel iſt; breitet ſie auf einem großen Tiſche aus, und verrichtet das Zerſchneiden mit einem Meſſer aus freier Hand. Man legt zu dem Ende ein ſtarkes Bret von der Größe und dem Formate der Bogen darauf; drückt daſſelbe durch eine Spreizzange, welche oben unter der Zimmerdecke einen Stützpunkt hat, feſt nieder, und führt das Meſſer mit ſägender Bewegung nach den Linien, welche der Umfang des Bretes vorſchreibt. Das Meſſer iſt groß, dünn und ſcharfſchneidig, mit einem hölzernen Griffe verſehen, und an Geſtalt im Allgemeinen einer Säge von der Art, welche man Fuchsſchweif nennt, etwas ähnlich; ſeine Schneide, welche ſich an dem der Handhabe entgegen geſetzten Ende des Blattes befindet, hat aber die Krümmung eines Viertelkreiſes, faſt wie a in Fig. 36 auf Taf. 44.

In manchen Fabriken wendet man eine Maſchine zum Zerſchneiden an. Eine ſolche Papierſchneidmaſchine ſtellt Fig. 4 auf Taf. 229 im Aufriſſe vor, mit Weglaſſung eines Theils des Geſtelles, welcher der Deutlichkeit hinderlich geweſen ſeyn würde. Das Zerſchneiden geſchieht durch eine doppelte Vorrichtung ſo, daß zuerſt das Papier ſeiner Länge nach in zwei, drei oder vier Streifen zertheilt wird, welche hernach querüber in Stücke von gleicher Länge getrennt werden, um Bogen von der verlangten Größe darzuſtellen. Das ſehr lange und breite Papierblatt befindet ſich auf dem Haſpel a, welcher es in der Papiermaſchine aufgenommen hat, und in der Schneidemaſchine ſo mit ſeinem Zapfen eingelegt wird, daß er ſich leicht drehen kann,

wenn durch Anziehen des Papiers daſſelbe allmälich abgewickelt wird. Der Umfang des Blattes wird, um dieſes der Schneidmaſchine zu übergeben, mit der Hand über die ſchiefe Fläche b hinaufgeführt, und zwiſchen die Walzen c, d gebracht. Endloſe über Walzen gelegte Bänder ſind angebracht, um das Papier auf ſeinem Wege zu unterſtützen, in der Zeichnung aber weggelaſſen, um die Überſichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen. Nahe an dem Umkreiſe der Walze c, welche durch zwei beſchwerte Hebel gleich w an die Walze d mit gehöriger Kraft angepreßt wird, befindet ſich ein glattes abgerundetes Stäbchen oder ein Streifen Leder, f, um zwiſchen dieſem und der Walze einen ſchmalen Zwiſchenraum zu erhalten, in welchem alle Falten oder andere Unebenheiten des durchgehenden Papiers ſich ausſtreichen. Die Walze d iſt von Holz oder Metall, und auf ihrer Oberfläche mit ſchmalen, in ſich ſelbſt zurückkehrenden Furchen an den Stellen verſehen, wo das Papier in der Richtung ſeiner Länge zerſchnitten wird. In dieſe Furchen treten, um die Längenſchnitte zu bewirken, die ſcharf geſchliffenen Ränder von zwei oder drei kreisrunden ſtählernen Scheiben e ein, welche auf einer gemeinſchaftlichen Are in den erforderlichen Abſtänden von einander angebracht ſind, und ſich nach der von dem Pfeile angedeuteten Richtung umdrehen. Eine einzige ſolche Scheibe iſt vorhanden, wenn die Breite des Papiers nur in zwei Theile getrennt werden ſoll. Damit das Papier ſich geſpannt um die Walze d legt, und von derſelben mit der ihrem eigenen Umkreiſe gleichen Geſchwindigkeit fortbewegt wird, iſt außer der Walze c noch eine zweite Druckwalze, x, angebracht. Indem das Papier durch die kreisförmigen Meſſer e in Streifen zerſchnitten, zwiſchen d und x heraustritt, geht es zunächſt über eine Walze g, von welcher es ſenkrecht nach der Stelle herabfällt, wo die Querſchnitte durch ein anderes, gerades Meſſer gemacht werden. Dieſes Meſſer, deſſen Stellung man ſich leicht verſinnlichen kann, ungeachtet es in der Zeichnung nicht ausdrücklich angegeben iſt, befindet ſich an einem Schlitten h, welcher auf ſeiner horizontalen Bahn durch die Lenkſtange i vor- und rückwärts geſchoben wird, indem letztere an dem Krummzapfen der Rolle k eingehangen iſt.

l bezeichnet eine anfrechte Platte mit einem horizontalen Schlitze oder Spalte, welcher der Schneide des Messers gegenüber steht, damit letztere in denselben eintreten kann, indem sie das Papier durchschneidet, oder, eigentlicher gesagt, durchsticht. Die Wirkung des Messers wird erleichtert, wenn man dessen Schneide nicht als eine gerade Linie, sondern als eine Reihe dreieckiger und überall sehr scharfrandiger Zähne konstruirt, gewisser Maßen einem Sägblatte ähnlich. Während der Schnitt geschieht, muß das Papier, sowohl oberhalb als unterhalb des Spaltes, gegen die Platte l gedrückt und daran festgehalten werden. Hierzu dienen zwei parallele Leisten, welche an Stäben sitzen, durch die sie mit dem Schlitten h zusammenhängen. Schraubenförmig gewundene Drahtfedern m, m hinter diesen Leisten machen dieselben nachgiebig; so daß, wenn durch die Wirkung der Lenkstange i die erwähnten Leisten mit der Platte l in Berührung gekommen sind, das fernere Vorschieben des Schlittens nur eine Zusammendrückung der Federn bewirkt, deren Elastizität nun das Papier einklemmt. Es ergibt sich hieraus von selbst, daß die Stäbe, um welche die Federn herumgewunden sind, nicht fest an dem Schlitten sitzen dürfen, sondern die Fähigkeit haben müssen, in passende Löcher desselben zurückzutreten. Sobald der Schlitten sich wieder von l entfernt, und folglich das Papier los läßt, fallen die abgeschnittenen Bogen herab, die dann von einem Kinde bei z auf einander gelegt werden.

Da es nothwendig ist, daß das Papier nicht fortfährt, von g aus sich herab zu bewegen, während es zum Abschneiden festgehalten wird; und da doch die Walze d dasselbe ohne Unterbrechung vorwärts führt, so ist die Einrichtung getroffen, daß unterdessen die Walze g in die Höhe geht, und das zwischen l und d sich verlängernde Papier anspannt, um erst wieder zu sinken, wenn das Messer sich zurückzieht. Zu diesem Zwecke hängen die Zapfen von g in zwei Hebeln wie u, deren ringförmige Enden lose auf der Axe von d stecken; und eine Stange r, welche gleich i an dem Krummzapfen der Rolle k eingehängt ist, bewirkt die Emporhebung so wie das Niedergehen von u, wobei sie, in Betreff der erstern Bewegung, durch den beschwerten Hebel v unterstützt wird.

Die die Maſchine treibende Kraft wird an dem entgegengeſetzten Ende der Axe, welche die Rolle k trägt, angebracht, und dreht dieſelbe mittelſt einer Riemenſcheibe um. Von k aber wird mittelſt des Riemens n, welcher außerdem über die Spannrollen o und p läuft, die Rolle q an der Walze d, und folglich dieſe ſelbſt, in Bewegung geſetzt. Die Walzen c und x gehen vermöge der Reibung an d mit. Um die Größe der Bogen, welche die Maſchine ſchneidet, nöthigenfalls zu verändern, dient einerſeits (was die Breite betrifft) die Anzahl und Stellung der Schneidſcheiben e; anderſeits (in Anſehung der Länge) eine Veränderung in der Geſchwindigkeit der Walze d, indem dadurch die Papierlänge, welche in der Zwiſchenzeit von einem Schnitte bis zum nächſtfolgenden zwiſchen d und x heraustritt, regulirt wird. Der Umkreis von k, auf welchem der Riemen n läuft, wird durch eine Anzahl hölzerner Keile gebildet, welche quer durch Löcher der genannten Rolle geſteckt ſind, und, mehr oder weniger eingetrieben, dieſen Umkreis vergrößern oder verkleinern. Durch dieſe, oder irgend eine andere der in der Mechanik bekannten Konſtruktionen von Rollen mit veränderlichem Durchmeſſer, bewirkt man, daß während eines ganzen Umganges von k die Rolle q einen größern oder geringern Theil einer Umdrehung vollbringt. Mit demſelben Erfolge könnte man für den Platz von k mehrere gewöhnliche Rollen von verſchiedenen Durchmeſſern vorräthig halten, und davon nach Erforderniß eine größere oder kleinere aufſtecken.

Eine anders eingerichtete Papierſchneidmaſchine iſt in den Fig. 5 und 6 (Taf. 229) abgebildet, von welchen die erſtere einen Aufriß, die letztere einen ſenkrechten Durchſchnitt vorſtellt. Sie hat, unter andern Eigenthümlichkeiten, auch das Beſondre, daß ſie mehrere (auf einander liegende) Papierblätter gleichzeitig ſchneidet. So, wie ſie hier vorgeſtellt iſt, macht ſie bloß Querſchnitte, wobei alſo vorausgeſetzt wird, daß das Papier in der Breite entweder gar nicht zertheilt werde, oder ſchon vorher durch irgend eine andere Vorrichtung zertheilt worden ſey. Nöthigenfalls könnte man aber damit die kreisförmigen Meſſer der ſo eben beſchriebenen Maſchine in Verbindung ſetzen, und dann auch Längenſchnitte in einer und derſelben Operation machen.

a, a, a, a ſind vier mit dem langen Papiere bewickelte

Walzen (an deren Stelle man in ähnlicher Art die Haſpel der Papiermaſchine einlegen kann); b iſt das Geſtelle der Maſchine; c ein endloſes Tuch, welches über vier Walzen d geſpannt iſt, und faſt drei Viertel von dem Umkreiſe der zylindriſchen Trommel e genau anliegend umſchlingt. Man leitet die Papierblätter von den Walzen a zwiſchen das Tuch c und die Trommel e, von welcher letztern ſie demnach, bei deren Umdrehung, vorwärts geſchafft werden. Die Unterbrechung dieſes Fortſchreitens, welche während der Zeit Statt finden muß, wo der Schnitt geſchieht, wird auf folgende Weiſe hervorgebracht. An einer Welle, welche vermittelſt der Riemenrolle u ihre Umdrehung empfängt, iſt die Kurbelſcheibe g befeſtigt, deren Kurbelwarze auf einem zwiſchen zwei Leiſten beweglichen Schieber i ſteht, und ſich folglich in beliebigen Abſtand von dem Mittelpunkte verſetzen läßt. Man richtet ſich dabei nach der Eintheilung, welche auf einer der Leiſten angebracht iſt, und macht ſodann den Schieber durch eine Druckſchraube in der ihm gegebenen Stellung unbeweglich. Die Lenkſtange j verbindet die Kurbelwarze mit dem einwärts verzahnten Kreisbogen k, welcher mittelſt ſeiner Arme pendelartig um die Aufhängungsaxe z ſchwingt. Er greift dabei in die Verzahnung des Rades l, welches an der Trommel e ſitzt, und dreht letztere hierdurch um. Je größer der Kreis iſt, welchen die Kurbelwarze bei i durchläuft, deſto größere Schwingungen macht der Bogen k, deſto größer iſt alſo die Papierlänge, welche bei einer ſolchen Schwingung fortgeführt und unter dem Meſſer hin bewegt wird, bis dieſes einen Schnitt macht. Das ſchon erwähnte Rad l iſt nicht feſt mit der Axe der Trommel verbunden, ſondern loſe auf dieſelbe geſteckt, ſo daß beide an ſich hinſichtlich ihrer Drehung völlig unabhängig von einander ſind. Allein das Rad trägt einen Arm m m, welcher bei n einen Sperrkegel enthält, mit dem er zwiſchen die ſchrägen Zähne des an der Trommel e befindlichen Sperr-Rades o faßt. Dadurch geſchieht es, daß bei der Schwingung des Zahnbogens k gegen a hin der Sperrkegel unwirkſam über die Zähne von o gleitet, während er bei der entgegengeſetzten Schwingung ſich an einen dieſer Zähne anlehnt, und folglich die Trommel nöthigt, mit herum zu gehen, wobei ſie das Papier fortführt. Wenn auf dieſe Weiſe die zu einem Bogen erforder-

liche Papierlänge über die untere feſtſtehende Meſſerklinge r heraus bewegt iſt, ſo hebt der an der Welle der Kurbelſcheibe befindliche Vorſprung oder Däumling s den Schwanz des Hebels t empor, und bewegt mithin das andere Ende dieſes Hebels, an welchem das obere oder bewegliche Meſſer angebracht iſt, herab. Die Schneiden der beiden Meſſer wirken zuſammen gleich einer Schere, und ſchneiden das Papier quer ab. Fig. 7 zeigt die Theile dieſes Mechanismus in der Stellung, welche ſie beim Beginne des Schnittes haben. Um das Papier während des Schneidens gehörig feſt zu halten, fällt kurz vorher die Querleiſte v vermöge ihres eigenen Gewichts herab, weil die Schnur derſelben, welche über eine Rolle w gelegt und an dem Arme y des Hebels t befeſtigt iſt, durch die Bewegung des letztern nachgelaſſen wurde. Umgekehrt wird die Leiſte v wieder gehoben, um einer neuen Papierlänge freien Durchgang zu geſtatten, wenn der Hebel t durch den Zug ſeines Gewichtes x in die alte Lage zurückkehrt, nachdem der Däumling s unter ihm vorbei gegangen iſt.

Das bewegliche Schneidmeſſer iſt nicht parallel zu der Drehungsaxe des Hebels t, ſondern macht einen kleinen Winkel mit derſelben; damit die verſchiedenen Punkte ſeiner Länge, nach einander zum Angriffe gegen die feſtliegende Klinge kommen, und eine Wirkung beider Meſſer entſteht, wie ſie die Bewegung der Blätter bei einer Schere hervorbringt. Übrigens kann man auch, ſtatt das obere Meſſer an dem Hebel zu befeſtigen, es davon getrennt in ſenkrechten Leitungen auf und nieder gehen laſſen, in welchem Falle der Hebel es niederdrückt, und Federn oder Gewichte nachher die Hebung bewirken. In dieſem Falle kann man zweckmäßig den Meſſern diejenige Geſtalt geben, welche Fig. 8 darſtellt. Das untere, r, iſt nämlich, wie zuvor, geradlinig; das obere, t, hingegen nach den Enden hinaus breiter als in der Mitte, ſo daß der Schnitt an den beiden Rändern des Papiers anfängt und in der Mitte endigt.

Geleimtes Maſchinenpapier wird in der Regel auf die Art verfertigt, daß man ſchon das Ganzzeug im Holländer (mit Wachs- oder Harzſeife nach bereits oben beſchriebener Art) leimt. Die Nachtheile, welche hieraus durch die Verunreinigung der Form und der Filztücher auf der Papiermaſchine entſtehen,

ſind ſehr fühlbar. In England hat man daher neuerlich den Verſuch gemacht, das Leimen im Holländer zu beſeitigen, und dagegen das fertige Papier zu leimen. Es ſcheint jedoch nicht, daß dieß bis jetzt mit völligem Erfolge geſchehen ſey; und in der That wird es jederzeit ſchwierig ſeyn, den Leim auf eine ſolche Weiſe anzuwenden, daß er das Papier gehörig durchdringt, ohne die Oberfläche zu verunreinigen. Man darf dabei nicht vergeſſen, wie gerade ein beſonderer Vorzug des im Zeuge geleimten Papiers dadurch begründet wird, daß es vollſtändiger und gleichmäßiger vom Leime durchdrungen iſt, als irgend ein in fertigen Bogen geleimtes Papier je ſeyn kann. Auch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß bei der Ausführung des Leimens als beſondere Operation ein weſentlicher Zeitverluſt und eine vergrößerte Menge von Ausſchuß entſteht; wiewohl erſterer größtentheils dadurch vermieden werden kann, daß man die Maſchinerie, welche das Leimen verrichtet, gleich hinten an die Papiermaſchine anhängt. Dieſes iſt der Fall bei der Anordnung, welche Fig. 9 auf Taf. 229 in allgemeinen Umriſſen vorſtellt.

Das Papier nimmt den Leim am beſten an, wenn es einen geringen Grad von Feuchtigkeit beſitzt. Deßhalb bringt man in der Papiermaſchine einen einzigen geheizten Trockenzylinder an, und mäßigt die Dampfeinſtrömung in denſelben dergeſtalt, daß das Papier nur halb getrocknet den Zylinder verläßt, um in die Leimmaſchine einzutreten. A iſt dieſer Trockenzylinder, und B die dazu gehörige Druckwalze. Das Papier geht von z aus zwiſchen A und der kleinen Walze a hinein, umſchlingt den großen Zylinder faſt ganz, und verläßt ihn wieder, um unter einer anderen kleinen Walze b ſeinen Weg nach den drei mit Filztuch überzogenen Leimwalzen m, m′, m″ zu nehmen. Die Walze m′ wird durch Dampf erwärmt, um den Leim flüſſiger zu machen, und deſſen Eindringen zu befördern. Das Papier läuft von oben her über m, umgibt die untere Hälfte von m′, und tritt oben über m″ wieder heraus, um nach dem Trockenapparate fortzuſchreiten. q iſt der Vorrathskaſten für den Leim, welcher einen doppelten Boden beſitzt, und durch Dampf, den man zwiſchen beiden Böden einführt, warm gehalten wird.

s bezeichnet das Dampfzuführungsrohr; r den Abzugshahn für das kondenſirte Waſſer. Zwei zur Regulirung des Ausfluſſes mit Hähnen verſehene Röhren o, p führen den Walzen m, m′, m″ den Leim zu. Das erſtere leert ihn in einen ſchmalen kupfernen Trog l aus, der im Boden eine Reihe kleiner Löcher enthält, durch welche das Leimwaſſer zwiſchen die Walzen m und m′ tröpfelt. Das Rohr p ſpeiſet einen andern Trog, d, in welchen eine mit Filztuch bekleidete Walze e zur Hälfte eingeſenkt iſt, ſo daß ſie bei ihrer Umdrehung Leim aufnimmt und denſelben an die Walze m″ abſetzt. Auf dieſe Weiſe werden kurz nach einander beide Flächen des Papiers mit Leim verſehen. Der durch den Druck der Walzen m, m′, m″ ausgepreßte überflüſſige Leim wird in einem großen Troge f aufgefangen, und begibt ſich von da durch das Rohr g in einen Sammlungskaſten h, aus welchem er von Zeit zu Zeit in den Vorrathsbehälter q zurückgebracht wird. c iſt ein ſtählernes Lineal (Rakel), welches die etwa an m′ hängen gebliebenen Papiertheilchen und Unreinigkeiten von dieſer Walze abſtreift.

Das geleimte Papier umſchlingt nach der Reihe drei durch Dampf geheizte Trockenzylinder C, C′, C″, wobei es durch kleine Walzen wie i, i geleitet und angeſpannt wird. Die Walze C iſt mit Tuch überzogen, um eine zu raſche Trocknung des Papiers zu verhüten. C′ und C″ haben eine unbedeckte metalliſche Oberfläche; und das Papier wird, indem es um dieſe beiden Zylinder geht, durch endloſe Filztücher n, welche über Walzen wie k geſpannt ſind, an dieſelben angedrückt: beides, um die Trocknung zu befördern. Indem das Papier bei y den letzten Trockenzylinder verläßt, wird es von einem um ſeine Axe gedrehten Haſpel aufgewickelt.

Manche Papierſorten vertragen keine ſchnelle Trocknung nach dem Leimen; dieſe werden, ohne Anwendung von Trockenzylindern, ſogleich beim Austritte aus den Leimwalzen feucht auf den Haſpel gewickelt, hierauf ſogleich in Bogen zerſchnitten, und endlich auf die bei der Handarbeit gebräuchliche Weiſe auf Schnüren aufgehängt, um an der Luft zu trocknen. Oder man verrichtet daß Zerſchneiden vor dem Leimen, leimt die einzelnen Bogen, und hängt ſie endlich zum Trocknen auf. Die Vorrichtung zum

bogenweiſen Leimen des Papiers iſt in Fig. 10 vorgeſtellt. Sie enthält zwei endloſe Filztücher: abcde und fg, von welchen erſteres um die Walzen h, h, i, k, h, h, letzteres um die Walzen i, k, p geſchlagen iſt. Von i bis k gehen dieſe zwei Tücher in Berührung mit einander fort, indem ſie das bei a aufgelegte Papier zwiſchen ſich nehmen. Zwiſchen den Zylindern k, k, von welchen der eine durch Dampf geheizt wird, erleidet das Papier den zum Eindringen des Leims erforderlichen Druck. Der Leim fließt auf die genannten Zylinder aus den im Boden fein durchlöcherten Trögen n, n, welche aus einem höher ſtehenden Vorrathsbehälter mittelſt der Röhren o, o geſpeiſet werden. m iſt eine Hülfswalze zur Ausbreitung des Leims auf dem untern Preßzylinder; mit l, l ſind die Rakel zur Reinigung beider Zylinder bezeichnet. Der Leim preßt ſich durch die beiden Filze hindurch und gelangt an das Papier, während letzteres ſammt den Filzen zwiſchen den Zylindern k, k dem Drucke ausgeſetzt iſt.

Nach dieſer Einſchaltung über das Leimen des Maſchinenpapiers ſind nur noch wenige Worte über die Zurichtung dieſes Papiers für den Handel zu ſagen. Von der Schneidmaſchine weg kommt daſſelbe unter eine ſtarke (gewöhnlich eine hydrauliſche) Preſſe, um flach gepreßt zu werden; oder, zwiſchen Preßſpänen liegend, unter das Walzwerk, wenn es ſatinirt werden ſoll. Dann ſieht man ſämmtliche Bogen durch, um die fehlerhaften auszuſchießen; zählt ſie buchweiſe ab, legt ſie zuſammen, und preßt das letzte Mal.

Über einige beſondere Arten von Maſchinenpapier. — Auf den Papiermaſchinen mit zylindriſcher Form kann eben ſowohl gerippes Papier, als Velinpapier verfertigt werden, je nachdem man das Drahtgitter der Formwalze auf die eine oder die andere Art einrichtet. Dagegen ſind die Maſchinen mit gerader Form unmittelbar nur zur Hervorbringung von Velinpapier anwendbar, weil eine gerippte Form, die ihrer Natur nach aus etwas dicken Drähten beſtehen muß, nicht geeignet wäre, die unaufhörlich erneuerte Krümmung und Wiederausſtreckung zu ertragen. Da jedoch auf einer Seite die entſchiedenen Vorzüge der Maſchinen mit gerader Form Urſache ſind, daß dieſelben weit öfter als jene mit zylindriſcher Form angewendet werden; und

da auf der anderen Seite das gerippte Papier, wegen der eigenthümlichen feinen Unebenheit seiner Oberfläche, als gewöhnliches Schreibpapier nicht gerne entbehrt wird: so hat man sich bestrebt, dem auf Velinformen verfertigten Maschinenpapiere durch eine nachträgliche Behandlung, im noch nassen und weichen Zustande, die Beschaffenheit und das Ansehen von geripptem Papiere zu ertheilen. Namentlich sind verschiedene Versuche dieser Art in England gemacht worden; aber es scheint, daß zur Zeit nur wenig solches Papier in den Handel gebracht wird. Man hat im Allgemeinen dadurch den Zweck zu erreichen getrachtet, daß man quer über die endlose gerade Velinform der Papiermaschine eine mit Rippen versehene Walze legte, die dem unter ihr durchgehenden frischen Papiere die charakteristischen Linien eindrückte. Eine solche Walze verfertigte man entweder wirklich aus einem Drahtgeflechte von der Art gerippter Papierformen; oder aus Kupferblech, welchem durch darin ausgearbeitete parallele Furchen eine ähnliche fein gestreifte Beschaffenheit gegeben wurde. — Es kann bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß dem Maschinenpapier in der Regel die (aus Buchstaben oder Figuren bestehenden) Wasserzeichen mangeln, welche man bei dem mit Handformen geschöpften Papiere selten wegzulassen pflegt, obschon sie eigentlich keinerlei Nutzen haben. Die Ursache ist hauptsächlich darin zu suchen, daß es ohne besondere Mühe und Aufmerksamkeit nicht dahin zu bringen ist, beim Zerschneiden des Maschinenpapiers das Wasserzeichen immer auf der gehörigen Stelle der einzelnen Bogen stehend zu erhalten. Man wird mindestens genöthigt seyn, alles auf einer gewissen, mit Wasserzeichen versehenen, Form verfertigte Papier in Bogen von einerlei Format zu zertheilen, also für jedes erforderliche Format eine andere Form anzuwenden.

Um besonders dicke Papiersorten (sogenannte Doppelpapiere) zu verfertigen, kann man eine Einrichtung anbringen, wodurch zwei auf die gewöhnliche Weise verfertigte und auf einander liegende Blätter durch das Pressen mit einander fest verbunden werden. Um dieß mit Erfolg zu bewirken, ist nothwendig, daß entweder beide Blätter noch ganz frisch und weich seyen, oder daß wenigstens eins von ihnen in diesem Zustande sich be-

finde, nnd das andere erſt halb getrocknet ſey. Die erſtere Methode iſt beſonders bei Papiermaſchinen mit zylindriſchen Formen ausführbar. Fig. 11, auf Taf. 229, gibt einen Begriff davon. a und b ſind zwei Formwalzen mit ihren Bütten von bekannter Einrichtung; c, d die Filzwalzen, welche durch ihre Umdrehung das Abnehmen des Papierblatts verrichten, in dem Maße, wie es ſich erzeugt. Ein endloſes Filztuch e umſchlingt zuerſt die Walze c, und nimmt, indem es zwiſchen dieſer und der Form a durchgeht, das hier entſtehende Papierblatt mit ſich. Durch den Weg um eine andere Filzwalze g wird hierauf dieſes Blatt ein wenig gepreßt und verdichtet, um ferner, unter der Leitungswalze f hergehend, ſammt dem Filze e auf die zweite Form, b, zu gelangen, wo, vermöge des Druckes von d, die zweite Papierdicke ſich mit der erſten vereinigt. Das Blatt von doppelter Stärke wird endlich von dem Filze über die Walze nach den Preßzylindern geführt. Alle folgenden Beſtandtheile der Maſchine ſind die nämlichen, wie zur Verfertigung von einfachem Papiere. Da die Formwalzen ihre Umdrehung durch die Berührung mit dem Filze e erhalten, ſo entſtehen ſtets in gleicher Zeit gleiche Längen der Papierblätter, wie es nöthig iſt. — Nach der zweiten Methode, welche ſich für beiderlei Arten von Papiermaſchinen eignet, wird über der Form, in der Nähe des erſten Preßwalzenpaares, ein Haſpel in das Geſtell gelegt, welcher mit einem noch naſſen, nicht zu ſtark gepreßten Papierblatte angefüllt iſt. Man führt letzteres nach den Preßwalzen herab, und läßt es zwiſchen dieſen gemeinſchaftlich mit dem eben auf der Maſchine erzeugten, noch ſehr weichen Papiere durchgehen, wobei ſich beide feſt mit einander vereinigen.

Eben ſo, wie man auf dieſe Weiſe Papier mit Papier zuſammenpreſſen kann, geht es auch an, einen gewebten Stoff, beſonders von feiner und lockerer Art, mit dem friſchen Papiere durch den Druck der Preßwalzen dergeſtalt zu verbinden, daß beide nachher nur einen Körper ausmachen. Ein ſolches Produkt kommt ſeit einiger Zeit unter dem Namen Papier-Shirting von England aus in den Handel, und wird zu Leichenhemden und mancherlei anderen Zwecken verarbeitet. Es vereinigt die Steifigkeit und das glatte, dichte Anſehen eines ziemlich dünnen

Papiers mit der Festigkeit und Schwerzerreißbarkeit eines gewebten Zeuges, wiewohl die Grundlage desselben ein äußerst loſe gewebter baumwollener Stoff ist, der also sehr wenig Garn enthält. In der That befinden sich darin in der Kette nicht mehr als 45 bis 48 Fäden, im Eintrage sogar nur 18 Fäden auf dem Raume eines Zolls. Die Einschußfäden sind stark wellenartig verschoben, wie es nicht anders seyn kann bei einem so losen Gewebe, wenn dasselbe zwischen Walzen durchgezogen worden ist. Die eine Seite ist stark glänzend von der Berührung mit der polirten eisernen Preßwalze; die andere läßt im Anfühlen die Fäden des Gewebes unterscheiden, weil sie beim Pressen auf dem weichen Filze gelegen hat. Gleichwohl ist nicht die letztere, sondern die zuerst erwähnte, glatte, Seite die des Gewebes; und die Rauhigkeit befindet sich auf der Seite des Papiers. Dieser Umstand geht auch als nothwendig hervor, wenn man nicht vergißt, daß das Papier auf dem Filze liegend von der Maschine herbeigeführt wird; er hat überdieß den Nutzen, daß das Gewebe tief in das Papier hineingepreßt wird, und alle kleine Zwischenräume mit Papiermasse sich ausfüllen, wodurch die festeste Vereinigung beider Stoffe entsteht. Bei der Anwendung einer Papiermaschine mit zylindrischer Form könnte man auch, um nicht die Vereinigung erst beim Pressen Statt finden zu lassen, das loſe baumwollene Gewebe durch die Schöpfbütte leiten und es darin unten um die Formwalze herumgehen lassen. Die Papiermasse würde sich dann zum Theil auf den Fäden selbst absetzen und sich noch inniger damit verkörpern, weil schon im Entstehen des Papierblattes dasselbe den gewebten Stoff in sich einschlösse.

IV. Verfertigung der Pappe und des Papier-Maché.

A. Fabrikation der Pappe.

Man versteht unter Pappe (Pappendeckel) bekanntlich solche aus Papiermasse verfertigte Blätter, welche eine beträchtlichere Dicke haben, als eigentliches Papier. Ein solches Fabrikat wird aber auf eine oder die andere von folgenden drei Arten dargestellt:

a) durch unmittelbares Schöpfen so dicker Bogen (geformte oder geschöpfte Pappe); b) durch Aufeinanderlegen mehrerer frisch geschöpfter Papierbogen, und Vereinigung derselben durch Pressen (gekautschte Pappe); c) durch Aufeinanderkleben zweier oder mehrerer Papierbogen mittelst Kleister oder Leim (geleimte Pappe). Die erste Methode gibt, wenn nicht besondere Kunstgriffe angewendet werden, nie eine schöne, feste und harte Pappe, weil die Entwässerung der sehr dicken Bogen durch Abtropfen auf der Form, womit sie geschöpft sind, sehr unvollkommen von Statten geht (ein Fehler, welchen das Pressen nicht völlig zu verbessern im Stande ist), und weil eine überall gleichförmige Dicke und völlig glatte Oberfläche (bei der Schwierigkeit, eine so große Menge Stoff regelmäßig auf der Form auszubreiten) nicht leicht erreicht werden kann. Die zweite Verfahruugsart ist, bei gehöriger Ausführung, von den eben genannten Fehlern frei, und deßhalb für die Darstellung guter und schöner Pappe die gewöhnlichste. Das dritte Verfahren kann dem zweiten in vielen Hinsichten gleich gestellt werden, ist aber kostspieliger, und bietet die Unvollkommenheit dar, daß durch Feuchtigkeit und andere zufällige Umstände die zusammengeklebten Papierblätter stellenweise sich von einander lösen.

a) Geformte Pappe. — Aus dem Angeführten geht schon hervor, daß zu dieser Abtheilung die schlechtesten Sorten von Pappe gehören; und macht von diesen hauptsächlich nur zum Einpacken, so wie zu geringen Papparbeiten Gebrauch. Als Material zu dieser Art Pappe dienen deßhalb gewöhnlich die wohlfeilsten Stoffe, namentlich wollene Lumpen (welche eine weiche, dem grauen Löschpapier ähnliche Pappe geben), grobe baumwollene und schlechte leinene Lumpen, sehr oft auch Papierabschnitzel (Buchbinderspäne), die zerrissenen, sonst unbrauchbaren Ausschußbogen der Papierfabrik selbst, ferner Druckmakulatur, altes Papier überhaupt und alte Pappe. Die Lumpen werden, wie zur Papierfabrikation, zerschnitten (oder auch nur mit einem Beile zerhackt), dann in Zeug verarbeitet (jedoch mit dem Unterschiede, daß man sich nicht bemüht, dasselbe so fein als zu Papier zu mahlen). Altes Papier und alte Pappe werden in einem Kübel oder einer Bütte mit Wasser aufgeweicht, dann im Holländer zermahlen.

Statt des letztern wird öfters folgende einfachere Vorrichtung angewendet: In einer abgestutzt-kegelförmigen Kufe, welche auf der Innenseite mit nach Art eines Reibeisens aufgehauenem Eisenbleche beschlagen ist, dreht sich um seine senkrechte Axe ein eben so gestalteter, die Höhlung dem Durchmesser nach beinahe ausfüllender Körper aus Holz, welcher auf dem Umkreise mit eisernen Schienen, gleich jenen der Holländerwalze, besetzt ist. Fig. 12 auf Taf. 229 gibt hiervon einen genaueren Begriff. a ist die Kufe, deren Höhe 3½ Fuß beträgt; b die eiserne Axe des hölzernen Kegels c. Die dünnen eisernen Schienen auf letzterem sind in zolltiefen Sägeschnitten, welche man in die Holzoberfläche gemacht hat, eingeklemmt, und halten durch das Quellen des Holzes, so wie durch den bald entstehenden Rost, ohne weiteres Verbindungsmittel sehr fest. Sie stehen an dem großen Umkreise des Kegels etwa drei Viertelzoll weit von einander entfernt. Die Umdrehung des Kegels erfolgt durch das zwölfzähnige Getrieb e, in welches ein Rad d von 54 Zähnen eingreift. Dieses wird mittelst einer Handkurbel oder durch irgend eine Triebkraft in Bewegung gesetzt, so daß der Kegel c nach Umständen 150 bis 250 Umläufe in einer Minute macht. h ist ein 4 Zoll weites bogenförmiges kupfernes Rohr, welches oberhalb und unterhalb des Kegels in die Kufe einmündet. Zwei stumpfwinkelige Arme i k, i′ k′ (s. im Grundrisse Fig. 13), welche an der Axe b sitzen, treiben die in Arbeit befindliche Masse immer von neuem durch jenes Rohr hinaus und nach dem untern Theile der Kufe, von wo sie mittelst der Zentrifugalkraft in dem engen Raume zwischen c und der Wand des Gefäßes wieder aufsteiget, so daß ein beständiger Kreislauf Statt findet. Man verändert nach Erforderniß den eben erwähnten Zwischenraum, indem man mittelst der Schraube, auf welcher der untere Zapfen der Axe b steht, den Kegel hebt oder niederläßt.

Die Zertheilung der Abfälle von Papier und Pappe (welche jedenfalls eine viel schlechtere Pappe liefern als Lumpen), ist gewöhnlich so unvollkommen, daß in dem daraus gemachten Fabrikate noch viele unveränderte Reste bis zur Größe mehrerer Linien sich zeigen. Oft sind diese Abfälle, wie sie zum Behufe der Pappefabrikation, zum Theil aus dem Kehricht u. s. w. gesam-

melt werden, ſo ſehr mit grobem Schmutze, mit Sand, Steinen u. dgl. verunreinigt, daß man genöthigt iſt, ſie einer Reinigung zu unterwerfen, bevor man ſie einweicht und verarbeitet. Sehr zweckmäßig dient hierzu ein hohler hölzerner, aus zwei kreisrunden Böden und aus parallelen, 1 Zoll von einander entfernten Latten zuſammengeſetzter Zylinder, von 3 Fuß Durchmeſſer, welcher um ſeine (horizontal liegende) Axe gedreht wird. Man gibt in das Innere deſſelben, nebſt dem zu reinigenden Materiale, einige eiſerne Kugeln von 2 Zoll Durchmeſſer, welche durch ihr Fallen und Rollen die groben Unreinigkeiten ablöſen, die dann durch die Zwiſchenräume der Latten einen Ausgang finden.

Das Schöpfen wird mittelſt grober gerippter Formen, welche (um viel Zeug zu faſſen) einen hohen Deckel haben, verrichtet. Das Ganzzeug in der Schöpfbütte wird dicker gehalten, als bei der Verfertigung des Papiers; öfters ſetzt man ihm Kreide oder Pfeifenthon zu (welche man mit Waſſer anrührt und durch ein feines Sieb gießt), um die Härte und das Gewicht der Pappe zu vermehren. Dieſe Beimiſchung kann ein Viertel vom Gewichte der Pappe betragen, ohne der Güte dieſer letzteren zu ſchaden. Das Kautſchen, das Preſſen zwiſchen den Filzen, das hierauf folgende Preſſen ohne Filze, ſind lauter Arbeiten, die nach vorausgegangener Beſchreibung der Papierfabrikation keiner Auseinanderſetzung bedürfen. Es iſt nur zu bemerken, daß der Kautſcher, wenn er große Knoten u. dgl. in den Bogen bemerkt, ſie wegnimmt, und die dadurch entſtehenden Löcher mit ein wenig, aus der Schöpfbütte genommenen, Zeuges ausfüllt; ferner, daß man bei dem erſten Preſſen den Druck ſehr langſam verſtärken muß, damit die dicken und noch ſehr weichen Bogen nicht zerquetſcht und verunſtaltet werden. Zum Trocknen werden die Pappen (da man ſie nicht zuſammenbiegen darf) mittelſt kleiner Haken von Eiſendraht, die man durch eine ihrer Ecken ſticht, an ausgeſpannte Schnüre gehängt, oder flach auf die letzteren, — bei günſtiger Witterung und vorhandener Gelegenheit, im Freien auf einen reinen Grasboden — gelegt; wenn ſie halb trocken geworden und dadurch ſchon ziemlich ſteif ſind, ſtellt man ſie angelehnt auf die Kante, und läßt ſie ſo völlig austrocknen. Schnelles Trocknen (ſelbſt im Sonnenſcheine) ſchadet hier nicht,

wie beim Papiere, hat vielmehr den Nutzen, daß dabei die Pappen an Härte und Steifigkeit gewinnen. Aus diesem Grunde ist unter allen Jahrszeiten der Sommer vorzugsweise zur Fabrikation der Pappe geeignet. Sie werden endlich in ganzen Stößen ein Mal trocken gepreßt, oder einzeln zwischen den gußeisernen Zylindern des Walzwerks durchgelassen, welches dem in der Papierfabrikation beschriebenen, auf Taf. 229 (Fig. 1, 2) abgebildeten gleich ist.

In England ist vor etwa 20 Jahren von Steart eine Verfertigungsart der geschöpften Pappe erfunden worden, bei welcher dieselbe eine besondere Dichtheit und Glätte, überhaupt die höchste, auf gewöhnliche Weise nicht erreichbare Vollkommenheit erlangt; so daß sie, wie das weiter unten zu erwähnende Bristol-Papier, zu Kreide-Zeichnungen und zur Malerei mit Wasserfarben anwendbar wird. Die zum Zeichnen mit Kreide bestimmte Sorte ist in geringem Grade rauh; die andere, welche zum Malen dient, von einer feinen Glätte. Für beide (die in allen übrigen Beziehungen mit einander übereinstimmen) werden durch höchst sorgfältiges Sortiren nur die feinsten und weißesten leinenen Lumpen ausgewählt, mit Beseitigung aller baumwollenen, welche dem Fabrikate eine rauhe und schwammige Beschaffenheit geben würden. Die ausgesuchten Lumpen werden, wie gewöhnlich in den Papierfabriken, gewaschen, zerschnitten, zu Halb- und Ganzzeug verarbeitet. Die Bleiche darf hier nicht angewendet werden; weil der geringste Rückhalt von Chlor den Farben der Gemälde gefährlich wäre. Aus dem gehörig mit Wasser verdünnten Ganzzeuge schöpft man mittelst einer sehr stark gebauten Papierform, die einen Deckel von 1 bis 2 Zoll Tiefe hat, um viel Zeug zu fassen, einen dicken Bogen; gehörig abgetropft wird dieser mit einer umgestürzten zweiten Form (welche in die Öffnung des Deckels paßt und selbst keinen Deckel hat) bedeckt; dann bringt man beide Formen sammt dem zwischen ihnen liegenden Bogen in eine leichte, nach Art der Serviettenpressen gebaute Schraubenpresse, und wendet einen ziemlich starken Druck an, um so viel Wasser als möglich zu entfernen, und die Masse des Bogens zu verdichten. Die obere Form und der Deckel werden

hieranf abgenommen; man kautſcht den Pappbogen auf einen ſehr feinen Filz, und bedeckt ihn ſogleich mit einem anderen Filze; legt auf dieſen den zweiten Bogen, der wie der vorhergehende behandelt wird, u. ſ. f. Wenn ein Pauſcht zu Stande gekommen iſt, preßt man denſelben äußerſt ſtark in der gewöhnlichen Papiermacher-Preſſe; wiederholt mit Anwendung des Austauſchens das Preſſen einige Mal ohne Filze, trocknet die Pappen und glättet ſie endlich im Walzwerke.

b) Gekautſchte Pappe. — Da die Verfertigung dieſer Art Pappe mehr Arbeit erfordert, als man gerne an ein ganz ſchlechtes Material wendet, und da ſie zudem geeignet iſt, ein ſehr gutes und ſchönes Produkt zu liefern: ſo gebraucht man dazu ſeltener Papierabfälle, ſondern meiſtentheils Lumpen, oder Werg, oder alte Stricke, zuweilen auch Stroh oder Lederabgänge, oder ein Gemenge derſelben mit Lumpen. In den meiſten Fällen iſt dieſe Pappe nicht weiß, ſondern grau, blau, roth, braun ꝛc., je nach der Art des dazu angewendeten Materials. Die Bearbeitung des letztern bis zur vollendeten Umwandlung in Ganzzeug ſtimmt mit der in der Papierfabrikation gebräuchlichen überein. Zu den feinſten Sorten gekautſchter Pappe wird ſogar gebleichtes Zeug angewendet. In ſo fern es gewöhnlich bei guter Pappe mehr als bei den meiſten Papiergattungen auf große Feſtigkeit des Fabrikats ankommt; ſo ſucht man dem Zeuge eine ziemlich langfaſerige Beſchaffenheit zu erhalten, in welcher Abſicht nicht nur die Auswahl eines ſtarken langfaſerigen Materials (vorzugsweiſe hanfene Lumpen, alte Stricke oder Werg), ſondern auch die gänzliche Ausſchließung des Holländers, und Bearbeitung des Halb- und Ganzzeugs im Stampfgeſchirr ſich empfiehlt. Wenn man den Holländer anwendet, ſo iſt es nur ein einziger und zwar ein Halb-Holländer, in welchem die Zerkleinerung bis zu dem erforderlichen Grade getrieben wird; es müßte denn ſeyn, daß man Pappe der allerfeinſten Art verfertige. Erdige Zuſätze (Kreide, Thon) zum Zeuge werden auch hier zuweilen angewendet, wie bei der geformten Pappe.

Die Formen zum Schöpfen ſind entweder gerippte oder ſeltener Velinformen, und jenen zum Schöpfen des Papiers völlig

gleich. Der einzige wesentliche Umstand, welcher die Verfertigung der gekautschten Pappe von jener des Papiers unterscheidet, ist der, daß man beim Kautschen immer erst einige Bogen (welche einzeln in der Dicke eines starken Papiers geschöpft werden), ohne Zwischenlage auf einander legt, bevor wieder ein Filz darüber gedeckt wird. Man befolgt dieses Verfahren (jedoch nur mit je zwei und zwei Bogen) auch bei eigentlichem Papiere, wenn man diesem eine besondere Dicke geben will, und hieraus entstehen die sogenannten Doppelpapiere, zu welchen die stärksten Gattungen des Zeichen- und Kupferdruck-Papiers, so wie das dicke Notenpapier gehören. Wie man eine ähnliche Methode bei den Papiermaschinen zur Ausführung bringt, ist oben angegeben worden. In Betreff der Pappe gibt es zwei Verfahrungsarten beim Kautschen. Die erste besteht darin, daß man, nachdem ein Bogen auf den Filz abgelegt ist, die übrigen zu einer Pappdicke erforderlichen Bogen einzeln nach einander darüber kautscht. Die zweite Methode ist folgende: der Kautscher, welcher die mit einem Bogen bedeckte Form in Empfang nimmt, behält dieselbe in den Händen, bis der Schöpfer mit der andern Form ebenfalls einen Bogen verfertigt hat; stürzt dann die erste Form um, legt sie genau passend auf die zweite (noch in den Händen des Schöpfers befindliche), und drückt sie an. Beim Aufheben der obern Form bleiben beide Bogen auf der untern liegen; mit der leer gewordenen wird nun ein neuer Bogen geschöpft, und das beschriebene Verfahren wiederholt. Erst wenn auf diese Weise die gehörige Anzahl Bogen auf einander liegen, kautscht man sie mit einem Male auf einem Filz und legt darüber sogleich einen anderen Filz. Dieses Verfahren, bei welchem es wesentlich ist, daß die Form mit dem zuletzt geschöpften, am meisten wasserhaltigen Bogen den untern Platz einnimmt) gewährt den Vortheil, daß durch den Druck der zwei Formen gegen einander schon viel Wasser ausgepreßt wird, bevor die Blätter zwischen die Filze gelangen, und daß diesem Wasser ein freier Abfluß durch das Gitter der untern Form gestattet ist.

Die auf die eine oder andere Art zusammen gekauschten Bogen (deren Anzahl 2 bis 6, zuweilen noch mehr und bis zu 10 oder 12 beträgt) hängen sich in ihrem äußerst weichen und locke-

ren Zuſtande willig an einander, und verein'gen ſich durch das nachfolgende Preſſen auf das vollſtändigſte zu einer Dicke. Die zwei an einer Bütte beſchäftigten Arbeiter können des Tages 300 bis 600 Pappbogen verfertigen, welche trocken 180 bis 280 Pfund wiegen. Das Preſſen wird, wie beim Papiere, ein Mal mit den Filzen vorgenommen, hierauf ohne Filze, und zwar bei beſſerer Pappe zwei oder drei Mal, unter Anwendung des Austauſchens, welches hier denſelben Nutzen hat, wie bei einfachem Papiere, indem es die Dichtigkeit, Feſtigkeit und Glätte der Bogen vermehrt. Nach dem ſodann Statt findenden Trocknen werden die Pappen trocken gepreßt, und endlich im Walzwerke oder mit einem Glättſteine geglättet. Im letztern Falle bedient man ſich einer Vorrichtung, welche weſentlich mit der im Artikel Glättmaſchine (Bd. VII, S. 78) beſchriebenen übereinſtimmt, und von der auf Taf. 115 (Fig. 4, 5) befindlichen Abbildung nur in folgenden Punkten verſchieden iſt: 1) der Tiſch a, auf welchen der in Arbeit genommene Pappbogen gelegt wird, iſt viel breiter, und weil derſelbe der Pappe eine feſte und harte Unterlage darbieten muß, fehlt daran das elaſtiſche Bret b; vielmehr iſt unter dem Glättſteine e (welcher aus einem geſchliffenen und polirten Stücke Feuerſtein mit leicht gerundeter Bahn beſteht) in die hölzerne Tiſchplatte eine 2 bis 3 Zoll breite flache eiſerne Schiene eingelaſſen. 2) Es fehlen auch alle diejenigen Theile, welche beim Glätten eines gewebten Stoffes zum Aufwickeln und allmälichen Fortziehen deſſelben über den Tiſch vorhanden ſeyn müſſen; alſo die Walzen u und r, die Zahnräder s, t, das Sperr-Rad r, nebſt ſeiner Schiebſtange m n, deren Kurbelſcheibe l, und der Feder x. — Der Druck des elaſtiſchen Holzes g f c auf die Glättſtange (den Glättbaum) c e iſt ſo ſtark, daß die Pappe ſich unter der Arbeit bedeutend erhitzt, und oft ſogar wie angebrannt riecht. Das langſame Fortrücken der Pappe unter dem Steine rechtwinkelig gegen den Lauf deſſelben) geſchieht mit der Hand, und zwar in den Augenblicken, wo, am Ende eines Zuges, der Stein über den Rand des Bogens hinausgegangen iſt. — Das Glätten mit dem Steine gibt einen hohen, faſt ſpiegelartigen Glanz; die Bearbeitung im Walzwerke zwar eine ſanfte und feine Glätte, aber ein nicht ſo glänzendes Anſehen. Das Walzen

wird am beſten zwei Mal vorgenommen, das erſte Mal wenn die Pappen noch ein wenig feucht ſind und daher dem Drucke williger nachgeben; das zweite Mal nach vollendeter Trocknung, bei etwas engerer Stellung der Walzen. Wenn das Walzwerk, wie gewöhnlich, drei Zylinder enthält, ſo wird jeder Bogen wiederholt durchgelaſſen, zuerſt zwiſchen dem obern und mittleren, dann zwiſchen dieſem und dem untern Zylinder.

Wenn, was oft geſchieht, die fertigen Pappen beſchnitten werden, ſo bedient man ſich hierzu eines Beſchneidhobels von der Art, wie er in den Buchbinder-Werkſtätten gebräuchlich iſt. Die Pappbogen werden dabei (eine große Anzahl mit einander) in eine feſtſtehende Preſſe eingeſpannt.

Eine eigentliche Leimung wird mit den meiſten Pappen nicht vorgenommen. Einige Sorten beſtreicht man nach dem Trocknen, vor dem Glätten, mit Stärkekleiſter, in welchen kochend eine kleine Menge Seifenauflöſung eingerührt worden iſt.

Unter den verſchiedenen im Handel vorkommenden Sorten der gekautſchten Pappe verdient eine noch insbeſondere eine kurze Betrachtung, nämlich die ſogenannten Preßſpäne.

Die Preßſpäne (Tuchpreßſpäne, Glanzpappe) werden hauptſächlich bei der Appretur des Tuches, der Wollenzeuge ꝛc. gebraucht, um dieſen Stoffen durch ſtarkes Preſſen in Berührung mit jenen Pappbogen Glätte und Glanz zu ertheilen. Ihrer, auf ein ganz ähnliches Ziel gehenden Anwendung zum Satiniren des feinen Briefpapiers iſt oben gedacht worden. Man benutzt ſie übrigens auch zu den feinſten Papparbeiten, wo ihre vorzügliche Güte und Schönheit über den hohen Preis wegſehen läßt.

Für ihre genannten Hauptzwecke müſſen die Preßſpäne äußerſt glatt, von ſpiegelartigem Glanze, und in der Maſſe ungemein dicht und hart ſeyn. In je höherem Grade ſie dieſe Eigenſchaften beſitzen, deſto mehr Glanz ertheilen ſie den zwiſchen ihnen gepreßten Gegenſtänden, und deſto dauerhafter ſind ſie. Ihre Farbe iſt entweder weiß oder braun. Am meiſten geſchätzt werden die engliſchen Preßſpäne und jene von Malmedy, welche beide bei mäßiger (oft nur wenig die Stärke einer Spielkarte übertreffender und ſelten über eine halbe Linie ſteigender) Dicke die angeführte

Beſchaffenheit in ausgezeichnetem Maße beſitzen. Die engliſchen ſollen aus alten Schifftauen und Segellumpen verfertigt werden. Die in Malmedy fabrizirten gehören in ſo fern nicht hierher, als ſie nach den darüber vorhandenen Nachrichten, durch Aufeinanderkleben von fertigen Papierbogen dargeſtellt werden. Ihrer wird daher weiter unten ausführlicher gedacht werden.

Anerkannt gute (braune) Preßſpäne werden an einigen Orten aus einer Miſchung von $^2/_3$ Lumpen und $^1/_3$ Eichenholz-Sägſpänen bereitet. Letztere werden mit gebranntem Kalk und der nöthigen Menge Waſſer 48 Stunden oder länger im deutſchen Geſchirre zerſtampft, dann mit dem Lumpen-Halbzeuge vermengt und im Holländer fertig gearbeitet. Die Maſſe wird in der Bütte geleimt und mit gerippten Formen geſchöpft. Man kautſcht 4 bis 6, zu den dicken Sorten 8 bis 12 Bogen auf einander; preßt die Pappen ſehr ſtark und zu wiederholten Malen, und glättet ſie auf der oben beſchriebenen Maſchine durch Reiben mit einem polirten Feuerſteine.

c) Geleimte Pappe. — Sie entſteht, wie ſchon angegeben, durch Aufeinanderkleben zweier oder mehrerer Papierbogen, wozu man ſich in der Regel des aus Stärke (allenfalls mit einem geringen Leimzuſatze) gekochten Kleiſters, und ſehr ſelten des Leims bedient; nicht nur weil erſterer wohlfeiler iſt und mit mehr Bequemlichkeit angewendet werden kann, ſondern auch weil er ſich ohne Schwierigkeit dünn und gleichmäßig ausſtreichen läßt, ohne, wie der Leim, ſchwer zertheilbare Klümpchen zu bilden. Der Kleiſter wird gut gerührt, nöthigen Falls mit heißem Waſſer verdünnt, durch ein Haarſieb gegoſſen (um alle Klümpchen abzuſondern), und in lauwarmem Zuſtande angewendet. Die geleimte Pappe führt in manchen Gegenden (z. B. in Öſterreich) den Namen Kartenpapier, weil die Spielkarten aus ſolcher Pappe beſtehen. Die Zahl der in einem Pappbogen vereinigten Blätter beträgt, je nach deſſen Dicke, 2 bis 12. Das angewendete Papier ſollte jederzeit geleimtes (Schreibpapier) und völlig frei von Knoten ſeyn; doch nimmt man nicht ſelten zu geringen Sorten in der Mitte Druckpapier, ſogar Löſchpapier, und nur äußerlich Schreibpapier. Das Verfahren bei der Verfertigung dieſer Art Pappe

iſt ſo einfach, daß es ſich von ſelbſt erklärt. Die friſch geklebten Bogen werden gepreßt und zuletzt, wenn ſie beſondern Glätte erhalten ſollen, gewalzt.

Die feinſten Sorten der geleimten Pappe ſind gewiſſe Arten der Preßſpäne, z. B. die von Malmedy (ſ. oben) und das ſogenannte Briſtol-Papier.

Bei der Verfertigung der erſteren geht man auf folgende Weiſe zu Werke: Man theilt (um während der Arbeit ſelbſt nicht zählen zu müſſen) einen Stoß Papierbogen durch hineingelegte Papierſtreifen dergeſtalt ab, daß zwiſchen je zwei Streifen ſo viele Bogen liegen, als zuſammen einen Preßſpan bilden ſollen. Der Arbeiter hat neben ſich dieſen Stoß Papier, und ein Gefäß mit Kleiſter; in der rechten Hand führt er eine 7 bis 8 Zoll lange, 3 Zoll breite, weiche Bürſte mit 3 Zoll langen Borſten. Er legt auf den Arbeitstiſch zuerſt ein langes Bret, und breitet auf demſelben, nachdem er es mittelſt eines Schwammes mit Waſſer befeuchtet hat, ein Paar Bogen Löſchpapier aus, um das Ankleben der Pappen zu verhindern. Dann legt er den erſten Papierbogen auf das Löſchpapier; taucht die Bürſte (nur mit den Spitzen ihrer Borſten) in den lauwarmen Kleiſter, und ſtreicht letzteren dünn und gleichmäßig auf; bedeckt die angeſtrichene Fläche mit dem zweiten Papierbogen; überſtreicht dieſen ebenfalls mit Kleiſter, und fährt ſo fort. Den letzten Bogen eines Preßſpans und den erſten Bogen des nächſtfolgenden legt er jedes Mal zugleich auf, ſo daß alſo zwiſchen dieſelben kein Kleiſter kommt. Von Zeit zu Zeit wird der Kleiſter, wenn er ſich verdickt, mit ein wenig heißem Waſſer vermiſcht und von neuem gut durchgerührt. Iſt der Stoß oder Pauſcht fertig, ſo legt man oben auf denſelben wieder zwei Blätter Löſchpapier, über dieſe ein befeuchtetes Bret, und bringt das Ganze in die Preſſe, welche man (um nicht den größten Theil Kleiſters wieder herauszutreiben, bevor er gehörig gefaßt hat) nur allmälich anzieht, ſo daß erſt nach etwa 24 Stunden der Druck bis zum höchſten Grade geſteigert iſt. Man läßt dann die Pappen noch 12 Stunden eingepreßt, nimmt ſie nach Ablauf derſelben heraus, legt oder hängt ſie auf Schnüre, bis ſie faſt trocken ſind, führt ſie durch die Zylinder des Walzwerks, läßt ſie völlig

trocknen, wiederholtes Walzen, und schreitet endlich zum Glätten auf der Glättmaschine mit dem Steine.

Das Bristol-Papier (Isabey-Papier nach dem berühmten Maler Isabey genannt, auch Elfenbein-Papier*), englisch: Bristol Paper, Ivory Paper) wird auch auf die so eben beschriebene Weise verfertigt, nur mit dem Unterschiede, daß man dazu das schönste geleimte Velinpapier anwendet, und daß die zusammengekleisterten Bogen bloß gewalzt, nicht mit dem Steine geglättet werden. Es dient zur Miniatur-Malerei mit Wasserfarben.

B. Verfertigung des Papier-Maché.

Wie die Papier- und Pappe-Fabrikation wesentlich darin besteht, das durch Zerkleinerung der Lumpen entstandene Papierzeug in dünnere oder dickere Blätter (Bogen) zu verwandeln; wie ferner durch weitere Verarbeitung (Zuschneiden, Zusammenkleben ꝛc.) des Papiers und der Pappe, besonders aber letzterer, eine Menge Gegenstände von der verschiedensten Form dargestellt werden (die sogenannten Papparbeiten, über deren Verfertigung der Art. Futteralmacherkunst Auskunft gibt); so wird dagegen in manchen Fällen das Papierzeug unmittelbar in mannigfaltige Formen gebracht, indem man auf diese Weise Dosen, Teller, Vasen, Ochsenaugen und andere Verzierungen auf hölzerne Rahmen, Puppenköpfe, ganze Figuren, Leuchter u. dgl. erzeugt. Diese Gegenstände sind es, welche man eigentlich mit dem Namen Papier-Maché bezeichnet. Den Hauptartikel dieser Fabrikation bilden die Dosen, welche aber auch sehr gewöhnlich aus Pappe stückweise zugeschnitten und zusammengeleimt werden, und in diesem Falle ohne Unterschied Papier-Maché-Dosen genannt werden.

Da die Arbeiten aus Papier-Maché in der Regel lackirt (in einzelnen Fällen mit Ölfarbe angestrichen, oder mit Blattgold, nach dem bei der Holzvergoldung üblichen Verfahren, vergoldet) werden, so bedient man sich zu denselben einer groben Masse, welche der zu ordinärer Pappe gleich ist, und aus Makn-

*) S. Bd. V. S. 261, 264.

latur und anderem alten Papiere durch Aufweichen oder Kochen im Waſſer, und Zerſtampfen im Mörſer oder Zermahlen in einem kleinen Holländer bereitet wird. Man befreit dieſelbe durch Auspreſſen von dem größten Theile des Waſſers, macht ſie mit Gummi- oder Leimwaſſer zu einem Teige an, und drückt ſie in geölte Formen, welche von Holz oder Gyps gemacht, und nach Erforderniß einfach ſind oder aus mehreren Theilen beſtehen. Die Gegenſtände werden ſodann, nachdem ſie langſam an der Luft trocken geworden ſind, gewöhnlich mit Leinöl getränkt, in einer Art von Backofen noch ſchärfer getrocknet, bis ſie braun und hart werden; endlich lackirt (ſ. Bd. VI, S. 149), dabei auch wohl, wie andere lackirte Arbeiten, bemalt. Manche Stücke erfordern das Abdrehen auf der Drehbank oder eine Glättung durch Abſchleifen mit gepulvertem Bimsſtein. Nicht ſelten vermiſcht man den Papierteig vor ſeiner Verarbeitung mit Thon oder fein zerſtoßenem weißen Sande: Zuſätze, welche deſſen Härte vermehren, und eine größere Wohlfeilheit geſtatten. Eine ſehr feine, die zarteſten Eindrücke annehmende Art von Papier-Maché erhält man aus verkleinerten Papierabfällen, Holzaſche und Mehlkleiſter. Das alte Papier wird klein zerriſſen, in Waſſer aufgeweicht, naß im Mörſer zu Brei zerſtoßen, in Leinwand gewickelt ausgepreßt, dann in der Sonne oder auf einem mäßig geheizten Ofen getrocknet. Die ſo erhaltenen Klumpen zerreibt man auf einem Reibeiſen zu zarten Flocken, aus welchen man mit Mehlkleiſter (Rockenmehl in Waſſer gekocht) einen etwas ſteifen Teig bildet. Letzterer wird endlich mit dem Doppelten ſeines Gewichts fein geſiebter Holzaſche, unter Hinzufügung der erforderlichen Waſſermenge, verſetzt, und im Mörſer gut durchgeknetet. Die Maſſe iſt in dieſem Zuſtande ſogleich anwendbar, kann aber auch beliebig aufbewahrt werden, zu welchem Behufe man ſie in glaſirte irdene Töpfe eindrückt, dieſelben gut verſchließt, und an einem feuchten, nicht warmen Orte (im Keller) hinſtellt.

Die ſogenannte Steinpappe (carton-pierre), woraus in Paris allerlei Relief-Ornamente für das Innere von Gebäuden verfertigt werden, iſt eine Maſſe aus aufgeweichtem und zerkleinertem Papiere, angemacht mit Leimwaſſer, und verſetzt mit Thon und Kreide. In einigen Fällen wird derſelben Leinöl

beigemiſcht, wodurch ſie die Fähigkeit erlangt, ſehr gut der Einwirkung der Näſſe zu widerſtehen. Das Öl muß zugeſetzt und eingeknetet werden, nachdem alle übrigen Zuthaten innig mit einander vermengt ſind. Nach dem Mengenverhältniſſe der Beſtandtheile ſind die Eigenſchaften der Maſſe (namentlich Härte, Feſtigkeit, Elaſtizität, Waſſerdichtigkeit) etwas verſchieden. Folgende Vorſchriften werden empfohlen: a) 3 Theile Papierteig (im ausgepreßten Zuſtande gewogen), 2 Theile Leim (in ſo viel Waſſer aufgelöſet, daß die Flüſſigkeit beim Erkalten zu einer weichen Gallerte gerinnt), 2 Theile weißen Thons; — b) 3 Theile Papierteig, 4 Theile Leim, 4 Theile Thon, 4 Theile Kreide; — c) 2 Theile Papierteig, 1 Theil Leim, 2 Theile Kreide, 4 Theile Thon, 1 Theil Leinöl; — d) 1 Theil Papierteig, 1 Theil Leim, 3 Theile Thon, 1 Theil Leinöl; — e) 2 Theile Papierteig, 1 Theil Leim, 6 Theile Thon, 2 Theile Kreide, 3 Theile Leinöl.

Unter dem Namen Lederpappe (Carton cuir) verarbeitet man in Frankreich eine Maſſe, welche aus aufgeweichtem und zerſtampftem Papiere, gemengt mit zerſtampften und im Holländer zu Zeug gemahlenen Lederabfällen bereitet, und mit Leimwaſſer oder Mehlkleiſter angemacht wird. Es können daraus ſehr brauchbare Arabesken und andere Basreliefs, die zur Vergoldung beſtimmt ſind, mittelſt Formen hergeſtellt werden.

V. Verfertigung des Papiers aus farbigem Zeuge.

Papier, welches nicht bloß oberflächlich (durch Anſtreichen oder auf andere Weiſe bewirktes Überziehen mit Farbe), ſondern durch und durch gefärbt iſt, kann auf zweierlei Weiſe erhalten werden: 1) durch Anwendung farbiger Lumpen, welche ganz wie die weißen Lumpen zur Darſtellung des weißen Papiers behandelt werden; in welchem Falle die ſogenannten naturfarbigen Papiere entſtehen; — 2) durch Färbung des aus weißen oder halbweißen Lumpen bereiteten Ganzzeuges im Holländer oder in der Schöpfbütte (im Zeuge gefärbte Papiere). Von der erſten Art ſind mehrere ſchon früher im Vorbeigehen erwähnte Sorten, wie das blaue und rothe Packpapier, das rothe Löſch-

papier. Zu der zweiten Art gehört ſtreng genommen auch alles (im Holländer oder in der Bütte, nicht beim Leimen) gebläute Schreibpapier, obſchon man daſſelbe, ſeiner blaſſen Farbe wegen, zu den weißen Papierſorten rechnet.

Die Verfertigung der naturfarbigen Papiere erfordert keine weitere Erklärung, da ſie keine beſondere Verfahrungsarten darbietet. Nur verſteht es ſich von ſelbſt, daß beim Sortiren der dazu beſtimmten Lumpen ſtreng auf gleiche Farbe derſelben geſehen werden muß (es müßte denn ſeyn, daß man abſichtlich durch gemeinſchaftliche Verarbeitung verſchiedenartiger Lumpen melirte Papiere erzeugen wollte), und daß nur echtfarbige Lumpen tauglich ſind, d. h. ſolche, deren Farbe durch das Auswaſchen beim Mahlen keine nachtheilige Veränderung erleidet.

Da aber unter den in die Papierfabriken kommenden Lumpen in der Regel nur wenige Farben (z. B. Blau und Roth) ſich in bedeutender Menge finden, und viele Farben gar nicht vorkommen; ſo iſt man genöthigt, einen großen Theil der farbigen Papiere durch Färben des Zeuges zu bereiten. Dieß geſchieht entweder durch Einmengung eines fein pulverförmigen, mit Waſſer angerührten unauflöslichen Pigments (Schmalte für Blau, Chromgelb oder Ocher für Gelb, Kienruß in geringer Menge, für ſich oder mit Kreide, für Grau, Eiſenoxyd [Bd. V. S. 35, 288] für Roth und Rothbraun, Eiſenoxydhydrat [durch Kalkmilch aus Eiſenvitriol-Auflöſung gefällt] für Gelbbraun, Schweinfurter Grün ꝛc.), oder durch chemiſche Verbindung mit den färbenden Subſtanzen. Im letzteren Falle beruht das Verfahren weſentlich auf den Grundſätzen der Leinenfärberei, und beſteht in der Anwendung von Auflöſungen mannigfaltiger Farbſtoffe in Verbindung mit den geeigneten Beizen (vergl. die Artikel: Blaufärben, Bd. II. S. 194; Braunfärben, III. 80; Gelbfärben, VI. 491; Graufärben, VII. 186; Grünfärben, VII. 218; Rothfärben). Im Folgenden wird hierüber ſo viel mitgetheilt, als zu einer allgemeinen Kenntniß des Verfahrens nöthig iſt; denn die Mengen der Zuthaten müſſen in jedem einzelnen Falle, nach Probeverſuchen, durch die ins Unendliche gehende Verſchiedenheit der Farbenſchattirungen beſtimmt werden.

Blau entſteht in verſchiedenen Abſtufungen durch eine größere oder geringere Menge ſchwefelſaurer Indig-Auflöſung; oder durch einen Abſud von Blauholz mit Zuſatz von Kupfervitriol oder kryſtalliſirtem Grünſpan. Um die Farbe ins Violette zu ziehen, ſetzt man dem Blauholze etwas Fernambukholz zu. Ein Beiſpiel hiervon gibt die Bereitung des blauen Zuckerpapiers und Nadelpapiers, wozu man nach folgender Vorſchrift verfahren kann. Man kocht 20 Pfund geraſpeltes Blauholz mit 9 Eimern (900 Pfund) Waſſer, bis die Höhe der Flüſſigkeit im Keſſel ſich um etwa 2 Zoll vermindert hat; ſetzt dann 1 Pfund Fernambukholz zu, und läßt das Ganze noch eine halbe Stunde kochen; löſet in dieſem Abſude 16 Loth Grünſpan und 1 Pfund Alaun auf, und miſcht denſelben, nachdem er durch Leinwand filtrirt iſt, zu dem im Ganzholländer befindlichen und faſt fertig gemahlenen Papierzeuge. — Feines Blau wird öfters durch Desoxydation des Indigo mittelſt Eiſenvitriol und Kalk (wie in der kalten Küpe der Färber) hervorgebracht.

Roth. — a) 1 Pfund Krapp mit 1 Eimer (40 Pfund) Waſſer abgekocht, und die Flüſſigkeit mit 1 Pfund Alaun verſetzt. — b) 1 Pfund Fernambukholz mit 120 Pfund Waſſer gekocht, worin 8 Loth Zinnſalz und 8 Loth Salzſäure aufgelöſet ſind.

Violett. — 4 Loth Zinnſalz in 80 Pfund Waſſer aufgelöſet; 4 Loth rauchende Salzſäure zugeſetzt; dieſer Flüſſigkeit die erforderliche Menge Blauholz-Abſud beigemiſcht.

Gelb. — Kurkumewurzel oder Gelbholz mit etwas Alaun in Waſſer abgekocht.

Grau. — Galläpfel-Abſud mit Eiſenvitriol-Auflöſung verſetzt, und in ſo geringer Maſſe angewendet, daß die Farbe ſo blaß wird, als man verlangt.

Braun. — Abſud von Erlenrinde oder grünen Wallnußſchalen.

Gemiſchte Farben entſtehen in unendlicher Verſchiedenheit durch gleichzeitige Anwendung zweier oder dreier der vorſtehenden einfachen Farben in mannigfaltig abzuänderndeu Verhältniſſen; z. B. Grün aus Indigblau und Gelb, Orange

aus Roth und Gelb, Olivenfarb aus Blau, Gelb und Grau (letzteres durch ein wenig Kienruß hervorgebracht), Lilas, Violett und ähnliche Farben aus Blau und Roth ꝛc.

VI. Weitere Zubereitung einiger Papiere.

Es soll unter diesem Abschnitte gehandelt werden von den oberflächlich gefärbten (auch vergoldeten und versilberten), von den nach Art des Kattuns ꝛc. mit farbigen Mustern bedruckten, und von den gepreßten oder gaufrirten Papieren; anhangsweise werden einige Bemerkungen über gewisse besondere Arten von Papier folgen.

A. Gefärbte Papiere.

Die Verfertigung der oberflächlich (bald ganz, bald theilweise, bald einfarbig, bald mehrfarbig) gefärbten Papiergattungen im ganzen Umfange pflegt man die Buntpapier-Fabrikation, auch wohl (obschon uneigentlich) Papierfärberei zu nennen. Ausführliche Anweisung hierzu enthalten folgende zwei Werke: Ch. F. G. Thon, der Fabrikant bunter Papiere, 8. Ilmenau, 1826. — J. Röhberg, die Papierfärbekunst in allen ihren Theilen, 8. Leipzig, 1839. Dem letzteren ist im Nachstehenden hauptsächlich gefolgt.

Auswahl des Papiers. — Als Material für diese Fabrikation dienen theils gerippte, theils (und besser) mit Velinformen geschöpfte Papiersorten, welche gut geleimt, von rein weißer Farbe, ohne Knoten, Runzeln, Falten, überhaupt fehlerfrei seyn müssen. Auf schlecht oder ungleichförmig geleimtem Papiere halten die Farben nicht fest, weil der Leim, oder überhaupt das Klebmittel, womit dieselben angemacht sind, sich einzieht, und die Theilchen der Farbe mehr oder weniger ungebunden auf der Oberfläche liegen läßt. Man ist daher öfters genöthigt, solches Papier vor dem Auftragen der Farben noch ein Mal zu leimen, was dadurch geschieht, daß man es durch ein mit Alaun versetztes Leimwasser zieht und wieder trocknen läßt. Papiere, welche aus gebleichter Masse gearbeitet sind, und in Folge schlechten Auswaschens einen Rückstand von Chlor oder Salzsäure enthalten,

ferner solche, deren Leim mit zuviel Alaun versetzt war, und jene, wozu die Lumpen mit Kalkmilch oder Lauge behandelt wurden, ohne daß durch Auswaschen alle alkalischen Theile völlig wieder entfernt sind, — taugen nicht zum Färben mit gewissen zarten (insbesondere vegetabilischen) Farbstoffen, weil letztere (z. B. die feinen hellrothen Pigmente) darauf eine nachtheilige Veränderung erleiden.

Farben. — Die Farben, welche man anwendet, zerfallen in zwei Hauptgattungen, nämlich Körperfarben und Saftfarben. Erstere sind feine erdartige Pulver, welche zum Auftragen mit einer klebrigen Flüssigkeit angemacht werden, und die Papierfläche mit einer undurchsichtigen Lage bedecken (daher sie auch Deckfarben heißen). Hierher gehören die mineralischen (sowohl natürlichen als künstlichen) Körperfarben, welche man wohl auch Erdfarben nennt; die Lackfarben (Bd. V. S. 405), welche in der Regel aus der durch farbige Abkochungen gefärbten Alaunerde bestehen; und die Stärkefarben oder Waschfarben, deren Grundlage feine Weizenstärke ist, welcher durch Farbebrühen verschiedene Farben ertheilt sind. — Unter Saftfarben (flüssigen Farben) versteht man Auflösungen von Pigmenten, welche ohne Zusatz eines undurchsichtigen Körpers zur Anwendung kommen, und daher die mit ihnen überzogene Papierfläche mehr oder weniger durchscheinen lassen. Sie werden fast ohne Ausnahme durch Abkochung von farbigen Pflanzentheilen mit Wasser gewonnen, und zur Erhöhung oder Modifikation der Schattirungen mit Alaun oder anderen Beizmitteln versetzt.

In der Buntpapier-Fabrikation sind folgende besondere Arten von Farben gebräuchlich:

1. Körperfarben, und zwar:

a) Erdfarben:

aa) Grüne. — Die verschiedenen Arten des Kupfergrüns (Bd. IX. S. 26—33) sind fast die einzigen, welche hierher gehören, da andere, namentlich die grüne Erde (Bd. V. S. 403) und der grüne Zinnober (ein Gemenge aus Chromgelb und Berlinerblau), auf dem Papiere ein schmutziges Ansehen haben, weßhalb sie gar nicht, oder höchst selten benutzt werden. Die

ſchönſte und feurigſte Art des Kupfergrüns iſt das Schweinfurter Grün; allein da es theuer im Preiſe ſteht und ſo wenig deckt, daß mehrfache Anſtriche mit demſelben nöthig ſind, ſo kann es nur bei den feinſten Papieren dienen. Gleiches gilt von einer hellern Sorte, welche unter dem Namen Pariſer Grün vorzukommen pflegt. Das Engliſch Grün iſt etwas bläſſer, als die beiden vorigen und deckt ſchon bei Einmaligem Aufſtreichen ganz gut, kommt auch wohlfeiler zu ſtehen, und iſt demungeachtet ſehr ſchön. Das Mitisgrün (Wiener Grün) kommt ihm in der Regel nicht gleich. Die ohne eſſigſaures Kupferoxyd bereiteten grünen Kupferfarben (Mineralgrün, Scheel'ſches od. Schwediſchgrün, Neuwieder Grün, Braunſchweiger Grün, Berggrün) ſind zu blaß, zu wenig feurig und meiſt zu ſehr ins Gelbliche ziehend, um mit gutem Erfolge für ſich allein angewendet zu werden; man bedient ſich daher ihrer nur zu geringeren Papierſorten und zur Miſchung mit anderen Farben.

bb) Gelbe.

Chromgelb (Bd. III. S. 491), in ſeinen zahlreichen, zwiſchen blaß Zitronengelb und dunkel Orange liegenden Abſtufungen, iſt das am allgemeinſten angewendete gelbe Pigment für die Papierfärberei. Es iſt ausgezeichnet ſchön und feurig, und deckt gut.

Mineralgelb (Kaſſeler Gelb, Bd. II. S. 361) wird wenig gebraucht.

Gelber Ocher (Bd. V. S. 294, 402) iſt auf Papier von ſchlechtem Anſehen, wegen der ſeiner Farbe eigenthümlichen Hinneigung zum Bräunlichen; man gebraucht ihn daher nur zu den wohlfeilſten Papierſorten und zur Miſchung unter anderen Farben. Der ſchönſte iſt der ſogenannte Goldocher.

cc) Rothe.

Zinnober würde durch ſeine feurige Farbe und durch ſeine Fähigkeit, ſich mit faſt allen anderen Körperfarben vermiſchen zu laſſen, höchſt anwendbar ſeyn; allein ſein ziemlich hoher Preis iſt Urſache, daß man ihn faſt ausſchließlich als Zuſatz, und beinahe niemals allein gebraucht. Bei der Aufbewahrung muß er ſorg-

fältig vor der Einwirkung des Lichtes geſchützt werden, welches ſeine Schönheit weſentlich beeinträchtigt.

Mennige (Bd. II. S. 359). Man gebraucht davon die feinſten (ſowohl rothen als orangefärbigen) Sorten, weil die geringeren keine ſo ſchöne Farbe haben und viel weniger gut decken.

Chromroth (baſiſches chromſaures Bleioxyd, Bd. III. S. 492; Bd. V. S. 403) kommt zuweilen dem Zinnober an Schönheit ſehr nahe, und kann bis zu einem gewiſſen Grade deſſen Stelle vertreten.

Eiſenroth (Bd. V. S. 288), welches in verſchiedenen Abſtufungen der Farbe, vom Hellrothen (mit einer Hinneigung zum Bräunlichen) bis zum Rothbraunen unter den Namen Engliſch Roth, Schönroth, Berliner Roth, Braunroth vorkommt, deckt gut, wird aber, wegen der ihm eigenen bräunlichen Schattirung, meiſt nur zur Miſchung der braunen Farben angewendet. Der natürliche rothe und der gebrannte Ocher (Bd. V. S. 294) ſtimmen weſentlich damit überein.

dd) Blaue.

Künſtliches Ultramarin (welches aus Frankreich und aus der Porzellanfabrik in Meißen zu beziehen iſt) kann wegen ſeines noch immer ziemlich hohen Preiſes nur bei feinen Papieren Anwendung finden, und iſt eine ausgezeichnet ſchöne Farbe von hohem Feuer.

Kobaltblau, zuweilen auch Kobalt-Ultramarin genannt (Bd. VIII. S. 423), ſteht dem Ultramarin am nächſten, und iſt etwas weniger theuer.

Bergblau (Bd. IX. S. 20), ſowohl das natürliche als das künſtliche (engliſche), wird, da es nicht ſehr gut deckt, hauptſächlich als Zuſatz zur Verſchönerung geringerer blauer Farben angewendet.

Kalkblau (Bd. II. S. 18, 19) gibt eine hellere, aber doch ſchöne Farbe.

Bremerblau, Bremergrün (Bd. IX. S. 7) iſt ebenfalls eine ſchöne hellblaue Farbe, deckt jedoch ziemlich ſchlecht.

Pariſer Blau, Berliner Blau und Mineralblau (Bd. II. S. 24, 37, 38) ſind verſchiedene Arten einer

und derſelben Hauptfarbe; das Pariſer Blau iſt die dunkelſte, Berliner Blau kommt in helleren Schattirungen vor, und das Mineralblau iſt meiſt noch heller. Letzteres beſitzt aber die meiſte Deckkraft.

Indig (Bd. VIII. S. 12) wird als Körperfarbe auf Papier wenig gebraucht, und taugt nur zu einigen Miſchungen, weil ſeine Farbe für ſich allein nicht ſchön iſt, und auch z. B. beim Zuſatz von Weiß nur ſchmutzig ausſieht. Der Indigkarmin, blaue Karmin oder gefällte Indig (Bd. II. S. 218, Bd. V. S. 418) iſt zwar ſchöner, deckt aber in geringem Maße, iſt dabei theuer, und wird aus beiden Gründen nur bei einigen Miſchungen (Grün, Hellblau ꝛc.) angewendet.

ee) Braune.

Rohe und gebrannte Umbra (Umbererde, Umbrabraun, Bd. V. S. 294). Das im Handel ſogenannte Keſſelbraun iſt eine Sorte davon. — Die Umbra, ſo wie der branne Ocher (Bd. V. S. 294), werden faſt nie allein zur Hervorbringung brauner Farben auf dem Papiere gebraucht, ſondern gewöhnlich nur zu Miſchungen mit gelben und rothen Pigmenten (beſonders Ocher und Eiſenroth), um verſchiedene Arten von Braun darzuſtellen, ſo wie um anderen Farben einen bräunlichen Stich zu ertheilen (Lederfarbe, Erbſenfarbe ꝛc.).

ff) Schwarze.

Hierher gehören der Kienruß (Bd. VIII. S. 373), das Rebenſchwarz und Frankfurter Schwarz (Bd. V. S. 404), das Kohlenſchwarz (höchſt feingeriebene Holzkohle), das Beinſchwarz und Elfenbeinſchwarz (Bd. II. S. 7). — Lampenſchwarz (Bd. VIII. S. 381) wird in der Papierfärberei ſelten angewendet.

gg) Weiße.

Das Bleiweiß (Bd. II. S. 455) in allen ſeinen verſchieden benannten Sorten (eigentliches Bleiweiß, Kremſer Weiß, Schieferweiß ꝛc.). Für ſich allein werden nur die reinſten, mit keinem fremden Körper verſetzten Sorten (das Schieferweiß und Kremſer Weiß) angewendet; zu Miſchungen mit Gelb, Blau u. ſ. w. dienen ſowohl dieſe als die geringeren Sorten.

Feine weiße Kreide (besonders geschlämmte) wird nie als selbstständige Farbe, sondern stets nur als Zusatz, um andere Farben heller zu machen, benutzt.

b) Lackfarben. — Alle Lackfarben (Bd. V. S. 405) können in der Papierfärberei angewendet werden. Am öftesten kommen vor:

Das Schüttgelb (Bd. V. S. 406), welches für sich angewendet keine schöne und lebhafte Farbe liefert, daher gewöhnlich nur zu Mischungen dient.

Verschiedene gelbe Lacke, darunter der sogenannte Paille-Lack.

Der Karmin (Bd. V. S. 407), den man, seines hohen Preises wegen, niemals ohne Beimischung gebraucht.

Die mannigfaltigen rothen Lacke; als: Karminlack (Bd. V. S. 413, der theuerste von allen); Krapplack (Bd. V. S. 416) in verschiedenen Schattirungen; Fernambuklack (Bd. V. S. 415) unter mancherlei Benennungen, wie: Karmesinlack, Wiener Lack ꝛc. Der sogenannte Rosa-Lack ist Kreide, welche durch längeres Liegen in einem mit Alaun bereiteten und mit Zitronensaft versetzten Fernambuk-Absude ihre Farbe erhalten hat.

c) Stärke-Farben. Sie haben sämmtlich die Unvollkommenheit, eine geringe Deckkraft zu besitzen, wodurch ihre Anwendung sich größtentheils auf die Verfertigung der bedruckten Papiere (Kattunpapiere) beschränkt, weil es fast unmöglich ist, eine größere Papierfläche mit Stärkefarben ganz gleichmäßig zu überziehen. Es gehören hierher: das Neublau oder Waschblau (Bd. V. S. 419); das Neuroth (Stärke, mittelst Fernambuk-Absud gefärbt); das Neugelb, von welchem wenig Gebrauch gemacht wird.

2. Saftfarben.

Da die Saftfarben stets die mit ihnen überzogene Papierfläche durchschimmern lassen, so eignen sie sich zu einer satten und feurigen Färbung selbst dann nicht, wenn sie zu wiederholten Malen aufgestrichen werden. Auch nehmen sie beim Glätten des Papiers (obwohl dieses leichter von Statten geht) nicht jenen hohen Glanz an, welchen man den Körperfarben zu geben im Stande

iſt. Aus dieſen Gründen bedient man ſich jetzt der Saftfarben nicht mehr häufig, ungeachtet ſie im Allgemeinen wohlfeiler zu ſtehen kommen, als Körperfarben. Übrigens können auch mit letzteren viel zahlreichere und feinere Abſtufungen und Schattirungen dargeſtellt werden.

a) Rothe Saftfarben.

aa) Fernambuk-Brühe. — 1 Pfund geraſpeltes Fernambukholz mit 18 Pfund Regen- oder Flußwaſſer und 8 Loth Alaun in einem irdenen Topfe oder verzinnten Keſſel ſo lange eingekocht, bis ein hineingetauchter weißer Papierſtreifen ſchön roth ſich färbt; dann die Flüſſigkeit durch Leinwand geſeiht. Die Farbe wird feuriger, wenn man dem Holze 4 Loth Kochenille zuſetzt. Durch langes Stehen in einem zugedeckten Gefäße konzentrirt und verbeſſert ſich dieſe Farbebrühe bedeutend. Durch Zuſatz von etwas Schwefelſäure oder Weinſtein wird ſie mehr ins Gelbrothe verändert, durch Pottaſche geht ihre Farbe in Violett über, durch eine gehörige Menge Zinnſalz-Auflöſung in Roſenroth. Purpurroth entſteht, wenn man ſtatt 1 Pfund Fernambukholz nur ½ Pfund deſſelben, und dazu 1 Pfund Blauholz nimmt.

bb) Kochenille-Abſud, wird gleich dem Fernambuk-Abſude bereitet, und liefert durch Verſetzung mit Weinſtein, Zinnauflöſung ꝛc. verſchiedene ſchöne Schattirungen von Roth. Um ſeine Farbe ins Gelblichrothe (Scharlachrothe) zu ziehen, ſetzt man beim Abkochen etwas Querzitronrinde zu.

b) Blaue Saftfarben.

aa) Indig-Auflöſung, mittelſt rauchender Schwefelſäure bereitet (Bd. II. S. 216), in erforderlichem Maße mit Waſſer verdünnt, und zur Abſtumpfung der überſchüſſigen Säure mit Pottaſche oder geſchlämmter Kreide verſetzt (welche letztere, wenn ſie ſich am Boden geſammelt hat, durch Abgießen des Flüſſigen entfernt wird.)

bb) Auflösliches Berliner Blau (Bd. II. S. 27), welches entſteht, wenn man eine grüne Eiſenvitriolauflöſung durch (im Überſchuſſe beigemiſchtes) Blutlaugenſalz fällt, und den Niederſchlag (welcher anfangs weiß oder ſchmutzig ausſieht) an der Luft blau werden läßt. Sobald dieſer Niederſchlag mit reinem Waſſer auf einem Filtrum oder durch Dekantiren völlig ausgewa-

ſchen iſt, löſet er ſich in weiter hinzugefügtem Waſſer zu einer tief dunkelblauen Flüſſigkeit auf, die man als Saftfarbe gebrauchen kann.

cc) Blauholz-Brühe. Das Blauholz wird, wie oben vom Fernambukholze angegeben iſt, abgekocht, nur daß man, ſtatt des Alauns, Kupfervitriol zuſetzt. Ohne letzteren bereitet und dagegen mit etwas Pottaſche verſetzt, gibt der Blauholz-Abſud eine violette Farbe; mit Eiſenvitriol liefert er ein tiefes Schwarzblau.

c) Gelbe Saftfarben.

aa) Kreuzbeeren oder Querzitronrinde oder Gelbholz, mit Waſſer und Alaun gekocht.

bb) Kurkumewurzel, eben ſo behandelt. Dieſe Farbe wird häufiger gebraucht, als die eben genannten drei.

cc) Gummigutt, in Waſſer aufgelöſt, findet ebenfalls oft Anwendung.

d) Grüne Saftfarben.

aa) Saftgrün (Bd. V. S. 423) in Waſſer aufgelöſet.

bb) Indig-Auflöſung vermiſcht mit irgend einer der angeführten gelben Saftfarben, und öfters noch überdieß mit Saftgrün.

e) Braune Saftfarbe.

Eine mit Waſſer bereitete Abkochung von grünen Wallnußſchalen.

Zubereitung und Miſchung der Farben. — Um die Farben auf dem Papiere zu befeſtigen, müſſen ſie vor der Anwendung mit einem klebenden Bindemittel verſetzt werden. Als ſolches wendet man bei Körperfarben am beſten eine Auflöſung von hellem, klaren Tiſchlerleim oder (beſonders für feine und zarte Farben) das Leimwaſſer an, welches durch Kochen von Pergamentſpänen der Papierfärber ſelbſt bereitet. Für Saftfarben iſt arabiſches Gummi das geeignetſte Bindemittel, welches man unmittelbar in der Farbebrühe ſelbſt (kalt) auflöſet. Gekochte Stärke (Stärkekleiſter) taugt nur faſt zum Anmachen der Farben beim Bedrucken der Papiere; denn auf größeren Flächen iſt eine mit Kleiſter gemiſchte Saftfarbe nicht leicht

gleichmäßig zu verſtreichen, und die mit Kleiſter gebundenen Körperfarben löſen ſich vom Papiere ab, wenn dieſes bei der Verarbeitung auf der Rückſeite geſeuchtet wird. Alle Körperfarben müſſen zuerſt auf dem Reibſteine (Bd. V. S. 426) mit Waſſer in Breigeſtalt höchſt fein abgerieben, und wenn ſie ſich in einem Gefäße geſetzt haben, durch Abgießen wieder von dem überflüſſigen Waſſer befreit werden, bevor man ſie mit dem (lauwarmen) Leimwaſſer vermengt und anmacht. Gut iſt es, die angemachte Farbe noch mittelſt eines kleinen Pinſels durch ein enges Haarſieb zu treiben, damit alle etwa vorhandenen Klümpchen und Unreinigkeiten davon getrennt werden. Auf ein Rieß Papier von Regiſter-Format kann man, wenn die Bogen nur auf einer Seite gefärbt werden, 1 Pfund Leim (im trockenen, käuflichen Zuſtande gewogen) rechnen. Man weicht denſelben über Nacht in Waſſer ein, gießt letzteres ſodann ab, zerreibt den aufgequollenen Leim mit einer hölzernen Keule zu Brei, kocht ihn über gelindem Feuer mit 10 Pfund Waſſer bis zu vollſtändiger Auflöſung, und filtrirt ihn endlich durch ein feines Haarſieb. Wendet man (feine weiße) Pergamentſpäne an, ſo wird 1 Pfund von dieſen mehrere Stunden lang in 24 Pfund Waſſer eingeweicht, und hierauf, unter faſt beſtändigem Rühren, mit der ganzen Waſſermenge gekocht, bis die Auflöſung zwiſchen den Fingern gehörig klebt. Zu den feinſten Papieren gebraucht man öfters Hauſenblaſe, welche, wie gewöhnlich, durch Klopfen zerfaſert, klein zerſchnitten, in Waſſer eingeweicht und mit demſelben gekocht wird. Alle Arten des Leims verderben in dem Zuſtande dünner Auflöſung, wie der Papierfärber ihrer bedarf, nach wenigen Tagen, und müſſen daher friſch verbraucht werden. In manchen Fällen wendet man Alaunleim an, um die ſchon gefärbten Papiere damit zu überſtreichen, und hierdurch die Farben mehr zu befeſtigen, auch die Vermiſchung derſelben zu verhindern, wenn z. B. auf einen Anſtrich mit Körperfarbe nachher noch eine Saftfarbe aufgetragen werden muß. Dieſer Alaunleim wird bereitet, indem man 24 Loth feinen Tiſchlerleim nach obiger Anleitung in 10 Pfund Waſſer auflöſet, und dann 2 Loth fein gepulverten Alaun hineinrührt.

Die Mischung der Farben ist ein Geschäft, welches viel Übung und praktischen Blick, nicht selten auch wiederholte, im Kleinen angestellte Vorversuche erfordert, besonders wenn Papier genau nach einem vorgelegten Muster gefärbt werden soll. Bei den unendlich zahlreichen Farbenabstufungen der gefärbten Papiere, und bei der großen Verschiedenheit der Schattirungen, welche unter Farben von gleicher Benennung vorzukommen pflegen, lassen sich allgemein gültige Vorschriften nicht aufstellen. Hier folgen indeß beispielweise einige Angaben (nach Röhberg) für die wichtigsten Farben, wobei die Menge der Zuthaten für einen Rieß Registerpapier, zum einmaligen Anstrich auf einer Seite, berechnet ist, wenn nicht ausdrücklich eine andere Bestimmung beigefügt wird.

a) Farben zu einfarbigen, nicht geglätteten Papieren (sogenannten Sandpapieren):

Kupfergrün: 5 Pfund bestes Englisch Grün, 1 Pfund bestes Schweinfurter Grün, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Helles Kupfergrün: 5 Pfund bestes Englisch Grün, 1 Pfund geschlämmte Kreide, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Blasses Kupfergrün: 2½ Pfund feines Englisch Grün, 2½ Pfund geschlämmte Kreide, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Gelbliches Kupfergrün: 2½ Pfund feines Englisch Grün, 2½ Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Bläuliches Kupfergrün: 6 Pfund feines Englisch Grün, 4 Loth feines Bremergrün, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Apfelgrün: 5 Pfund geschlämmte Kreide läßt man in einem mit Alaun gemachten Absude von Querzitronrinde 14 Tage lang liegen, indem man täglich einige Mal umrührt; dann wird die Flüssigkeit (deren Menge so berechnet ist, daß sie, dem Maße nach, 10 Pfund Wasser gleich kommt) abgegossen und zur Auflösung von 1 Pfund Leim angewendet; der gelb gefärbten Kreide aber gibt man einen kleinen Zusatz vor Indigauflösung. — Dunkelgrün entsteht in verschiedenen Schattirungen durch Mischung der gelben Körperfarben mit wenig Pariser Blau.

Zitronengelb: 1¾ Pfund feines helles Zitron-Chromgelb, ½ Pfund geschlämmte Kreide, ½ Pfund Pergamentspäne,

12 Pfund Waſſer. — Anderes Zitronengelb: 1¼ Pfund feines helles Zitron-Chromgelb, 1¾ Pfund ordinäres Bleiweiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Wohlfeiles Hellgelb: 1½ Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 3 Pfund geſchlämmte Kreide, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Grünlichgelb: 2¼ Pfund feines helles Zitron-Chromgelb (oder ſtatt deſſen 1¼ Pfund des nämlichen Chromgelbs und 1¾ Pfund ordinäres Bleiweiß), 2 Loth feines Schweinfurter Grün; ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Orangengelb: 1¼ Pfund feines helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund feines orange Chromgelb, 2 Loth beſte Mennige, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Nankingfarbe: 4 Pfund geſchlämmte Kreide, 8 Loth gelber Ocher, 8 Loth feine Mennige (oder ſtatt derſelben 12 Loth feines Schüttgelb), 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer.

Orangeroth: 6 Pfund beſte Mennige, 2 Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer; oder 4⅛ Pfund beſte Mennige, 1⅞ Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1⅛ Pfund ordinäres Bleiweiß, 6 Loth Goldocher, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Karmeſinroth: 4 Pfund fein Karmeſinlack, 1 Pfund Leim, in 10 Pfund friſch bereiteter Fernambukbrühe aufgelöſt. — Helles Karmeſinroth: 3 Pfund fein Karmeſinlack, 1 Pfund geſchlämmte Kreide, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Fernambukbrühe. — Inkarnat: 4 Pfund beſte Mennige, 4 Pfund ordinäres Bleiweiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Roſenroth (auf 5 Rieß Regiſter-Papier): man reibt 25 Pfund fein geſchlämmte Kreide mit Waſſer, unter Zuſatz einiger Tropfen Zinnauflöſung, und läßt ſie, in Häufchen auf reine Breter geſetzt, wieder trocknen; übergießt ſie dann in einem Gefäße mit dem friſch bereiteten, durch Leinwand geſeihten Abſude von 3½ Pfund Fernambukholz; fügt den Saft von 12 Zitronen hinzu; und läßt das Ganze, indem man täglich einige Mal umrührt, 6 bis 8 Tage (auch länger, wenn man die Farbe dunkler wünſcht) ſtehen. Nach Verlauf dieſer Zeit wird die Brühe von der am Boden liegenden gefärbten Kreide abgegoſſen, und in erſterer ein Leim aus 2½ Pfund Pergamentſpänen gekocht.

Feines Blau: 1½ Pfund beſtes künſtliches Ultramarin, 2 Pfund Kremſer Weiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Wohlfeileres Blau: 4 Pfund extrafeines helles Mineralblau, 1 Pfund Kremſer Weiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Himmelblau: 1 Pfund feines Bremergrün, 4 Loth feines helles Mineralblau, 2 Pfund feines Bleiweiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Hellblau: 1 Pfund feines helles Mineralblau, 6 Pfund feines Bleiweiß, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Dunkelblau: 3 Pfund feines dunkles Mineralblau, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer; — oder 3 Pfund feines helles Mineralblau, 1½ Loth Pariſer Blau, ½ Pfund Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Helles Violett: 1 Pfund fein Karmeſinlack, 1 Pfund feines helles Mineralblau, 1½ Pfund ordinäres Bleiweiß, 1 Pfd. Leim, 10 Pfund Waſſer. — Dunkles Violett: 1 Pfund feines dunkles Mineralblau, 3 Pfund fein Karmeſinlack, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Andere violette Farben erhält man aus Blau durch Miſchung mit Mennige oder Zinnober.

Dunkelbraun: 3 Pfund geſchlämmte Kreide, 24 Loth ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 12 Loth Engliſch Roth, 8 Loth Frankfurter Schwarz, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer; — oder 1¼ Pfund Schüttgelb, 1¼ Pfund Engliſch Roth, 16 Loth Mennige, 1¾ Loth geſchlämmte Kreide, 1¼ Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Röthlichbraun: 2 Pfund geſchlämmte Kreide, 2 Pfund fein Goldocher, 8 Loth Engliſch Roth, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Hellbraun: 16 Loth Umbra, 1¼ Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 16 Loth geſchlämmte Kreide, 8 Loth grüne Erde, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Grünlichbraun: 1 Pfund geſchlämmte Kreide, 16 Loth grüne Erde, 1 Pfund ordinäres Schweinfurter Grün, 8 Loth Umbra, 8 Loth Schüttgelb, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer.

Feinſtes Schwarz: 1 Pfund beſter Kienruß (der mit Branntwein fein gerieben werden muß, da er ſich mit Waſſer nicht vermengt), 3 Pfund feines Frankfurter Schwarz, 4 Loth beſtes Pariſer Blau, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Ge-

ringeres Schwarz: 3 Pfund feines Frankfurter Schwarz, 1 Pfund beſter Kienruß, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Ordinäres Schwarz: 4 Pfund Kienruß, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. Dieſe und die vorige Farbe ſpielen ins Bräunliche, weßhalb es gut iſt, den dazu beſtimmten Leim (ſtatt in Waſſer) in einer mit Eiſenvitriol verſetzten Blauholzbrühe zu kochen.

Blaugrau: 5 Pfund geſchlämmte Kreide, 16 Loth feines dunkles Mineralblau, 4 Loth Karmeſinlack, 10 Loth Frankfurter Schwarz, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Rehfarbe: 4 Pfund geſchlämmte Kreide, 1½ Pfund grüne Erde, 8 Loth gebrannte Umbra, 10 Loth Frankfurter Schwarz, 6 Loth feine Mennige, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Dunkelgrau: 2 Pfund geſchlämmte Kreide, 1½ Pfund ordinäres helles Zitron Chromgelb, 16 Loth Frankfurter Schwarz, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Hellgrau: 3 Pfund geſchlämmte Kreide, 24 Loth Kienruß, 4 Loth ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer.

b) Farben zu geglätteten Papieren. — Die Körperfarben ſowohl, als die Saftfarben zu ſolchen Papiergattungen, welche durch die Bearbeitung auf der Glättmaſchine Glanz zu erhalten beſtimmt ſind, müſſen ohne Ausnahme mit einem Stoffe vermengt und abgerieben werden, der ſie ſchlüpfrig macht, um das Hingleiten des Glätteiſens über die gefärbte Oberfläche zu erleichtern. Man bedient ſich zu dieſem Zwecke einer Wachsſeife, welche entſteht, indem man 1 Pfund beſte Pottaſche in 12 bis 15 Pfund Waſſer auflöſet, die Auflöſung zum Sieden erhitzt, 16 Loth fein geſchabtes weißes Wachs unter Umrühren hineinſchüttet, und ferner das Kochen ſo lange anhalten läßt, bis das Wachs, welches ſich beim Erkalten oben auf der Flüſſigkeit ſammelt, weich und geſchmeidig wie Butter ſich zeigt. Man muß ſich eines geräumigen Gefäßes bedienen und über ſchwachem Feuer arbeiten, weil die Maſſe im Kochen große Neigung hat überzuſteigen. Zuweilen wendet man auch eine Miſchung von gewöhnlicher weißer Seife und weißem Wachſe an, deren Bereitung auf die Weiſe geſchieht, daß man 1 Pfund feingeſchabte Seife durch Sieden in 24 Pfund Regen- oder Flußwaſſer auflöſet, 1 Pfund

geſchabtes Wachs einrührt, und das Ganze noch 15 bis 30 Minuten lang kocht, bis Wachs und Seife zu einem ſyrupartigen Brei zuſammengefloſſen ſind.

Kupfergrün: 4 Pfund feines Engliſch Grün, 1½ Pfund geſchlämmte Kreide, 8 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer; — oder 3 Pfund Engliſch Grün, 2½ Pfund Kreide, 8 Loth Wachsſeife aus Seife und Wachs, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Hellgrün: 1 Pfund Bremer Grün, 16 Loth geſchlämmte Kreide, 2 Loth helles Zitron-Chromgelb, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Ordinäres Hellgrün: 3 Pfund Neuwieder Grün, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Dunkelgrün: 1 Pfund beſtes Saftgrün in Waſſer aufgelöſt und mit ungefähr 4 Loth (verdünnter) Indigauflöſung vermiſcht. Den zum letzten Anſtriche beſtimmten Theil der Farbe vermiſcht man mit etwa 2 Loth gut abgeriebener Wachsſeife und 8 Loth arabiſchem Gummi, welches vorläufig in Saftgrün-Tinktur aufgelöſt iſt. — Andere grüne Farben erhält man durch Miſchung von Gelbholz- oder Querzitron-Abſud mit Indigauflöſung oder Berliner Blau.

Zitronengelb: 24 Loth feines helles Zitron-Chromgelb, 2¼ Pfund geſchlämmte Kreide, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfd. Leim, 10 Pfund Waſſer. — Orangengelb: 1 Pfund fein orange Chromgelb, 2½ Pfund ordinäres Bleiweiß, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer; — oder 2 Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund feine Mennige, 2 Pfund ordinäres Bleiweiß, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Erbſenfarbe: 2 Pfund Goldocher, 1 Pfund geſchlämmte Kreide, 1 Pfund feine Mennige, 8 Loth feines helles Zitron-Chromgelb, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer.

Hellroth: 8 Pfund feine Mennige, 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Dunkelroth: 6 Pfund gute alte Fernambukbrühe, 2 Loth Wachsſeife, 8 Loth arabiſches Gummi. — Kirſchroth: 8 Pfund feine Mennige, 2 Pfund alte Fernambukbrühe (ſchöner, aber theurer, iſt Kochenilleabſud), 4 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Waſſer. — Rosenroth: 5 Pfund der oben (bei den Farben für Sandpapiere)

erklärten rosenroth gefärbten Kreide, 4 Loth Wachsseife, 1 Pfund Leim in 10 Pfund Fernambukholzbrühe aufgelöst.

Dunkelblau: 4 Pfund geschlämmte Kreide, 8 Loth feinstes Pariser Blau, 4 Loth Wachsseife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Für Hellblau nimmt man nur 4 Loth Pariser Blau, und die übrigen Materialien in der angegebenen Menge. — Himmelblau: 1½ Pfund feines Bremer Grün, 2½ Pfund geschlämmte Kreide, 4 Loth feines helles Mineralblau, 4 Loth Wachsseife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser.

Violett: 4 Pfund Blauholzabsud mit etwas Pottasche versetzt, 2 Loth Wachsseife, 8 Loth arabisches Gummi.

Dunkelbraun: 1 Pfund Englisch Roth, 1 Pfund Schüttgelb, 1½ Pfund geschlämmte Kreide, 4 Loth Wachsseife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser. — Anderes Braun: 3 Pfund alte Fernambukbrühe, ½ Pfund Blauholzabsud, 2 Loth Wachsseife, 8 Loth arabisches Gummi. Man kann außer den genannten Stoffen noch etwas Galläpfelabsud zusetzen.

Schwarz: Man gibt einen Anstrich mit 1 Pfund Kienruß, 2½ Pfund Frankfurter Schwarz, 4 Loth Pariser Blau, 2 Loth Wachsseife, 1 Pfund Leim, 10 Pfund Wasser; überzieht ihn nach dem Trocknen mit dem oben beschriebenen Alaunleim, und endlich mit einer Mischung aus 4 Pfund (mit Eisenvitriol versetzter) Blauholzbrühe, 2 Loth Wachsseife und 8 Loth arabischem Gummi.

c) Saftfarben zu den sogenannten Blumenpapieren, welche nie mit Körperfarben gefärbt werden dürfen, da sie zur Verfertigung künstlicher Blumen dienen, wobei in einem erdartigen Farbenanstriche unvermeidlich Brüche entstehen würden. Diese Papiere werden ebenfalls geglättet, und erhalten Farbe auf beiden Seiten. Unter dieser letztern Voraussetzung sind auch in nachstehenden Angaben die Mengen der Materialien für einen Rieß Register-Papier berechnet.

Dunkelgrün: 8 Pfund Saftgrün-Auflösung, 16 Loth Indig-Auflösung (oder 16 Loth krystallisirten Grünspan), 4 Loth Wachsseife, 16 Loth arabisches Gummi. Sollen (wie dieß zur Verfertigung der Blätter an Blumen gewöhnlich erfordert wird) die beiden Seiten des Papiers von etwas verschiedenem Grün seyn, so theilt man die Farbe in zwei gleiche Portionen ab, und

nimmt zu der einen weniger Indig oder Grünſpan. — Gelbgrün: 8 Pfund Saftgrün-Auflöſung, 4 Loth Indig-Auflöſung, 4 Loth Wachsſeife, 16 Loth Gummi.

Goldgelb: 6 Pfund Gummigutt-Auflöſung, 4 Loth Wachsſeife. — Zitronengelb: 8 Pfund Querzitronbrühe, mit Zinnauflöſung verſetzt, 4 Loth Wachsſeife, 16 Loth Gummi. — Hellgelb: 8 Pfund Gelbholzbrühe, 4 Loth Wachsſeife, 16 Loth Gummi.

Roth: 8 Pfund Fernambukbrühe (ſtärkere oder ſchwächere, je nachdem die Schattirung gewünſcht wird), 4 Loth Wachsſeife, 16 Loth Gummi. — Karmeſinroth: die vorige Miſchung, nur daß man in der Fernambukbrühe etwas Borax auflöſet. — Roſenroth: 8 Pfund Kochenilleabſud mit Weinſtein, 4 Loth Wachsſeife, 16 Loth Gummi.

Blau: 6 bis 8 Pfund Berlinerblau-Auflöſung, 4 Loth Wachsſeife, 4 bis 8 Loth Traganth, welcher, nachdem er in kaltem Waſſer aufgequollen iſt, durch ein ſtarkes Tuch gepreßt wird.

Die nämlichen hier angegebenen Farben, welche man zu den Blumenpapieren anwendet, dienen auch für die gefärbten Poſtpapiere, die öfters ſtatt der naturfarbigen oder im Zeuge gefärbten Papiere zum Schreiben und Drucken gebraucht werden. Nur erhalten die Blumenpapiere drei oder vier, die Poſtpapiere dagegen (welche nicht ſo dunkel ſeyn dürfen) nicht mehr als einen oder zwei Anſtriche.

d) Farben zu den mittelſt Talk geglänzten (ſogenannten ſatinirten) Papieren. — Dieſe Art Papiere kann bloß mittelſt Körperfarben und nur in hellen Schattirungen dargeſtellt werden; Letzteres aus dem Grunde, weil das zur Hervorbringung des Glanzes eingeriebene weiße Talkpulver alle dunklen Farben verdirbt. Man färbt ſie regelmäßig nur auf einer Seite.

Hellgrün (zu zweimaligem Anſtrich): 10 Pfund feines Schweinfurter Grün, 8 Loth Wachsſeife, 1 Pfund Pergamentſpäne, 24 Pfund Waſſer. — Anderes Hellgrün (zu Einmaligem Anſtriche): 6 Pfund feines Engliſch Grün, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Blaßgrün (zu Einem Anſtriche): 2½ Pfund Engliſch Grün,

2½ Pfund geſchlämmte Kreide, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Hellgelb: 4 Pfund ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund geſchlämmte Kreide, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Orangengelb: 1½ Pfund feines helles Zitron-Chromgelb, 16 Loth feines orange Chromgelb, 1 Pfund feines Bleiweiß, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Erbſenfarbe: 2 Pfd. geſchlämmte Kreide, 1½ Pfund gelbe Erde, 1 Pfund feine Mennige, 16 Loth ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Roſenroth: 6 Pfund der bei den rothen Farben für Sandpapiere beſchriebenen, durch Fernambukbrühe roth gefärbten Kreide, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Himmelblau: 3 Pfund feines Bremer Grün, 1½ Pfund feines engliſches Bergblau, 8 Loth Wachsſeife, 24 Loth Pergamentſpäne, 18 Pfund Waſſer. — Hellblau: 1 Pfund feines helles Mineralblau, 6 Pfund feines Bleiweiß, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Helles Violett: 1¼ Pfund feines helles Mineralblau, 1 Pfund fein Karmeſinlack, 2½ Pfund feines Bleiweiß, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Hellbraun: 1½ Pfund Goldocher, 8 Loth Engliſch Roth, 1½ Pfund geſchlämmte Kreide, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Röthlichbraun: 1 Pfund Goldocher, 8 Loth ordinäres helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund feines Bleiweiß, 2 Loth rother Ocher, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Hellgrau: 4 Pfund geſchlämmte Kreide, 16 Loth Frankfurter Schwarz, 2 Loth feinſtes Pariſer Blau, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer. — Bräunlichgrau: 4 Pfund geſchlämmte Kreide, 1 Pfund feines helles Mineralblau, 8 Loth feines Engliſch Grün, 3 Loth Frankfurter Schwarz, 6 Loth Wachsſeife, 16 Loth Pergamentſpäne, 12 Pfund Waſſer.

Weiß: 8 Pfund Kremſer Weiß, 1 Quentchen feines Bre-

mer Grün, 6 Loth Wachsseife, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. Zu einem mehr bläulichen Weiß nimmt man 2 Loth Bremer Grün statt 1 Quentchen; zu Röthlichweiß statt des Bremer Grüns 1 Loth feine Mennige, zu Grünlichweiß 2 Loth Englisch Grün, zu Gelblichweiß 2 Quentchen feines helles Zitron Chromgelb, zu Silberweiß 2 Quentchen Frankfurter Schwarz.

e) Farben zu den sogenannten Titelpapieren:

Hellgrün: 8 Pfund feines Schweinfurter Grün, 1 Pfund feines Pariser Grün, 24 Loth Pergamentspäne, 18 Pfund Wasser. Etwas dunkler fällt die Farbe aus, wenn man 9 Pfund Schweinfurter Grün nimmt, und dagegen das Pariser Grün wegläßt. Die angegebene Menge ist für einen zweimaligen Anstrich berechnet, welcher beim Gebrauche des Schweinfurter Grüns (wegen dessen geringer Deckkraft) nothwendig wird.

Hellgelb: 2 Pfund feines helles Zitron-Chromgelb, 1 Pfund feines Bleiweiß, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. Um Orangengelb zu erzeugen, ersetzt man den vierten Theil des Zitron-Chromgelbs durch feines orange Chromgelb.

Dunkelroth: 7 Pfund feiner Zinnober, 1 Pfund feine Mennige, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. — Hellroth: 8 Pfund feine Mennige, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. Beide Farben gewinnen bedeutend, wenn man sie nachher einige Male mit alter Fernambukbrühe (worunter man etwas Kochenilleabsud mischen kann) überzieht.

Blau: 7½ Pfund feines Bleiweiß, 4 bis 8 Loth feinstes Pariser Blau, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser.

Violett: 3½ bis 4 Pfund feines Bleiweiß, 24 Loth bis 1 Pfund feines helles Mineralblau, 16 Loth fein Karmesinlack, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. Man kann diesen Anstrich mit Blauholzabsud, dem etwas Pottasche zugesetzt ist, überziehen.

Schwarz: 1 Pfund feinster Kienruß, 3 Pfund bestes Frankfurter Schwarz, 3 Loth feinstes Pariser Blau, 16 Loth Pergamentspäne, 12 Pfund Wasser. Man überzieht den An-

ſtrich mit einer ſtarken Blauholzbrühe, welcher man Eiſenvitriol zugeſetzt hat.

Zu den Maroquin-Papieren werden die nämlichen Farben angewendet, welche man bei den Titelpapieren gebraucht.

Arten der gefärbten Papiere und deren Verfertigung. — Je nachdem das Papier bloß mit einer Farbe oder mit mehreren Farben verſehen wird; — je nachdem im erſten Falle die Farbe entweder gleichmäßig die ganze Fläche bedeckt oder auf gewiſſe Weiſe ungleichförmig vertheilt iſt; und, im zweiten Falle, die verſchiedenen Farben auf mannigfaltige Art neben einander geſtellt ſind; — endlich nach der verſchiedenen Zurichtung der Papiere nach dem Färben — entſtehen vielerlei Gattungen der gefärbten Papiere, die ſich folgender Maßen klaſſifiziren laſſen:

a) Schlichte einfarbige Papiere. Mit einer einzigen Farbe gleichmäßig auf der ganzen Fläche überzogen.

1. Sandpapiere. Mit Körperfarben angeſtrichen, und entweder gar nicht oder nur auf der (nicht gefärbten) Rückſeite geglättet.

2. Geglättete Papiere (Tafft-Papiere). Mit Körperfarben oder Saftfarben auf einer Seite überzogen, und auf dieſer gefärbten Seite durch Glatten mit Glanz verſehen.

3. Blumenpapiere. Mit Saftfarben auf beiden Seiten überzogen, aber nur auf einer Seite, und zwar wenig, geglättet (da ſie keinen ſtarken Glanz haben dürfen). Der Name zeigt ihre Hauptbeſtimmung, zur Verfertigung künſtlicher Blumen (Bd. II. S. 492), an.

4. Satinirte Papiere, Satiné- oder Atlas-Papiere. Mit hellen Körperfarben (auf einer Seite) angeſtrichen, und auf der farbigen Seite durch Einreiben von höchſt fein gepulvertem Talk (ſogenanntem Federweiß) mit ſeidenartigem, beim Befeuchten nicht vergehendem Glanze verſehen.

5. Titelpapiere. Hauptſächlich von den Buchbindern, zu den Titelſchildern auf dem Rücken der Büchereinbände, angewendet. Nur auf einer Seite, und zwar mit Körperfarben,

angeſtrichen, und mit einem ſtark glänzenden Firniſſe überzogen.

Über die Farben zu vorſtehenden Papiergattungen iſt bereits oben das Nöthige vorgekommen. Um dieſelben aufzutragen, gibt es mehrere Methoden, die aber nicht gleiche Anwendbarkeit und auch nicht gleichen Werth beſitzen. Körperfarben werden immer aufgeſtrichen, wobei man ſich zweier Bürſten bedient: einer 7 bis 8 Zoll langen, $2^1/_2$ bis 3 Zoll breiten, von langen weichen Borſten verfertigten Streichbürſte zum Auftragen der Farbe; und einer 6 bis 7 Zoll langen, höchſtens $^1/_2$ Zoll breiten Verſchlichtbürſte von Ziegenhaar zum Verſchlichten, d. h. zur Austilgung der Streifen, welche die erſte Bürſte hinterlaſſen hat. Pinſel ſind nicht ſo zweckmäßig als Bürſten; weil jene kein ſo ſchnelles Arbeiten geſtatten, und nicht ſo leicht eine völlig gleichmäßige Ausbreitung der Farbe bewirken. Beim Anſtreichen wird der in Arbeit genommene Papierbogen auf einem recht glatt gehobelten, auf der untern Fläche mit zwei eingeſchobenen Grathleiſten verſehenem Brete (Streichbrete) ausgebreitet, welches ſelbſt wieder auf dem Arbeitstiſche liegt; man hält ihn am Rande mit zwei Fingern der linken Hand feſt, und führt mit der rechten die Bürſte. Vor jedem neuen Eintauchen der letzteren muß die Farbe im Topfe mit einem kleinen Pinſel umgerührt werden. Den Farbetopf ſetzt man, wenn er zu erkalten anfängt, in heißen Sand, damit der Inhalt deſſelben ſtets lauwarm bleibt, und der Leim nicht gerinnt. Es iſt Regel, nur ſo viel Farbe auf ein Mal anzumachen, als man im Laufe des Tages verarbeiten kann, weil durch Stehen über Nacht die Farben alle Bindkraft verlieren. — Saftfarben werden ebenfalls aufgeſtrichen, aber mit einem Pinſel aus den feinſten Borſten, der die Größe eines Maurerpinſels hat, und in der Mitte mit einem herumgeſchlagenen Bindfaden zuſammengebunden wird, damit die Spitzen der Borſten nicht zu weit aus einander gehen. Die Striche werden der Länge und Breite nach geführt; zum Ausgleichen des Anſtriches und zur Entfernung der überflüſſigen Farbe wendet man auch hier die Verſchlichtbürſte an. Andere, öfters vorkommende Verfahrungsarten, das Papier mit Saftfarben zu überziehen, ſind weniger zu empfehlen, nämlich: das Auftragen der Farbe mittelſt eines

Schwammes; das Abziehen, wobei der (vorläufig schwach angefeuchtete) Bogen ausgebreitet auf die Oberfläche der in einem weiten Gefäße enthaltenen Farbebrühe gelegt und wieder davon abgehoben wird; das Eintauchen (bei den Blumenpapieren, welche auf beiden Seiten gefärbt werden müssen). Der Gebrauch des Schwamms gewährt weniger Bequemlichkeit, als die Arbeit mit dem Pinsel; beim Abziehen und Eintauchen entsteht sehr leicht eine ungleichförmige, fleckige Färbung. — So wie ein Bogen gestrichen ist, wird er vorsichtig an den Rändern angefaßt, von dem Streichbrete aufgehoben, und auf das neben dem Arbeitstische stehende Aufhängekreuz gehängt. Letzteres ist von Holz in der Gestalt eines T gearbeitet, und dessen horizontaler Theil ist so lang, daß darauf drei oder vier Papierbogen neben einander Platz haben; der senkrechte Stiel aber steckt in dem Loche eines würfelförmigen hölzernen Klotzes, welcher ihm als Fuß dient. Ist das Kreuz ganz behängt, so hebt man es aus dem Klotze aus, und bringt damit die drei oder vier Bogen, welche sich darauf befinden, auf ausgespannte Schnüre zum Trocknen.

Mit Körperfarben wird in der Regel nur Ein Anstrich gegeben; doch müssen einige, z. B. grüne Farben, welche aus Schweinfurter Grün ohne Zusatz eines besser deckenden Farbestoffs bestehen, zwei Mal aufgetragen werden. Saftfarben verlangen immer wenigsten zwei, und oft drei oder vier Anstriche. Daß in allen Fällen der vorhergehende Anstrich getrocknet seyn muß, ehe man einen neuen aufträgt, bedarf kaum der Erinnerung. Bei Papieren, wo über eine Körperfarbe noch zur Nüancirung eine Saftfarbe aufgesetzt wird, verfährt man in folgender Weise: Nachdem der Körperfarbenanstrich trocken geworden ist, überzieht man denselben behend (um ihn nicht zu verwischen) mit dünnem Pergamentleim, oder dem früher erwähnten Alaunleime (den man kalt anwendet), läßt das Papier wieder trocknen, und streicht dann ein oder mehrere Male die Saftfarbe auf, welche — in so fern das Papier geglättet werden soll — ebenfalls mit Wachsseife angerieben ist.

Das Glätten wird nach völlig beendigter Trocknung mittelst der Glättmaschine verrichtet, welche wesentlich von der nämlichen Einrichtung ist, wie die zum Glätten der Preßspäne ange-

wendete und oben (S. 603) beſchriebene. Der Glättſtein iſt auch hier ein polirtes, abgerundetes Stück Feuerſtein, welches entweder die Geſtalt einer kreisrunden Scheibe hat, und in dieſem Falle nach und nach auf dem ganzen Umkreiſe gebraucht werden kann, oder länglich viereckig iſt, und dann nur zwei zum Gebrauche geeignete Seiten beſitzt. Die einzige Verſchiedenheit findet darin Statt, daß der Glätttiſch dort, wo der Stein über denſelben hin und her geht, nicht eben, ſondern rinnenartig vertieft iſt. Es wird nämlich auf dem Tiſchblatte ein flaches Stück Lindenholz befeſtigt, welches 30 Zoll lang und 6 Zoll breit iſt. Dieſes enthält der ganzen Länge nach eine ſeicht ausgerundete und wohl geglättete, 3 Zoll breite Rinne, in welcher der Glättſtein geht, ſo daß hierdurch nicht nur ihm ſeine gerade Bahn vorgeſchrieben iſt, ſondern auch auf einer größern Fläche die Berührung zwiſchen dem abgerundeten Steine und dem über der Rinne liegenden, in dieſelbe hineingedrückten Papiere Statt findet. Daß immer die Seite des Papieres, welche geglättet oder geglänzt werden ſoll, oben liegen, alſo mit dem Steine in Berührung kommen muß, ergibt ſich von ſelbſt. Die Bewegung der Glättmaſchine wird von einer Perſon mit den Händen hervorgebracht, zu welchem Ende der ſenkrechte Glättbaum nahe über dem Steine mit zwei Griffen verſehen iſt. Damit der Glättſtein mit größter Leichtigkeit auf dem Papiere gleitet, ſind die Farben mit der früher beſchriebenen Wachsſeife angerieben. In ſo fern aber die nicht gefärbte Seite der Bogen geglättet werden ſoll, bedarf dieſe eines beſonderen Beſtreichens mit dieſer Wachsſeife, ſtatt deren man ſich in dieſem Falle manchmal des unvermiſchten gelben Wachſes bedient. — Das Glätten der ſatinirten Papiere wird vorgenommen, wenn dieſelben noch in ſehr geringem Grade feucht ſind, und zwar auf der unbeſtrichenen Rückſeite, die man, wie angegeben, mit ein wenig Wachsſeife beſtreicht. Hierauf erfolgt ſogleich das Satiniren, welches darin beſteht, daß man jeden Bogen auf der Farbenſeite mit gepulvertem venetianiſchem Talk durch ein feines Haarſieb beſtreut, ihn mit einer ſteifen Pferdehaar-Bürſte ſcharf überbürſtet, den Überfluß des Talkpulvers abſchüttelt, und das Bürſten mit einer weichen Haarbürſte fortſetzt, bis der gehörige Glanz erſcheint, welcher von den feſt anhängen-

den zarten, glimmerartig glänzenden Talktheilchen entsteht. Ein abgeändertes, einen höheren Glanz erzeugendes Verfahren zur Darstellung der Satiné-Papiere wird so ausgeführt, daß man das Papier mit Körperfarben ohne Zusatz von Wachsseife anstreicht, es auf der Rückseite glättet, auf der Farbenseite mit Pergamentleim und dann (wieder getrocknet) mit der fein geriebenen, durch Wasser zu einer Art von Milch verdünnten Wachsseife überzieht, es abermals trocknen läßt, und endlich, wie angegeben, mit Talkpulver fleißig bürstet.

Das Lackiren oder Firnissen der Titelpapiere geschieht, nachdem man ihre Farbenseite zwei Mal mit Hausenblasenleim überzogen und sie (flach auf Pappe liegend, nicht hängend) wieder getrocknet hat, mit weingeistigem Kopalfirniß (Bd. VI. S. 118), den man mit einem weichen Haarpinsel in langen Zügen gleichmäßig aufträgt, und nach dem Trocknen mittelst (nicht gar zu fein) gepulverten Sandarachs und mittelst eines wollenen Läppchens reibt, um den höchsten Glanz hervorzubringen.

Die letzte Behandlung aller hier angeführten Papiergattungen besteht im Pressen derselben, worauf sie buchweise zusammengelegt werden, und nun fertige Handelswaare sind.

6. Gold- und Silberpapier. — Das echte wird auf die Weise verfertigt, daß man dünne, weiße Papierbogen mit ziemlich starker Gummi-Auflösung, oder mit Ocher in Gummiwasser abgerieben, oder mit einer ähnlichen Gummifarbe aus rothem Bolus, Umbra und Zinnober, oder mit Mennige und Schüttgelb in dickem Leinölfirniß gerieben, bestreicht; diese Anstriche so weit trocknen läßt, daß sie nur wenig mehr kleben; das Blattgold (oder Blattsilber, Bd. VII. S. 170) vorsichtig und sauber (ohne Runzeln, Zwischenräume ꝛc.) auflegt; es mit Baumwolle andrückt; das Papier völlig trocknen läßt, und dann auf der Glättmaschine glättet. Bei dieser letzten Arbeit muß die vergoldete Seite sich oben befinden; allein damit sie nicht von dem Steine berührt wird, welcher sie beschädigen könnte, bedeckt man sie mit einem feinen weißen Papierbogen, dessen obere Seite mit Wachs bestrichen ist. Zur Zurichtung und zum Auftragen des Goldes oder Silbers werden die nämlichen Werkzeuge (Goldpolster und Goldmesser) gebraucht, welche die Holzvergolder und die

Buchbinder anwenden (ſ. Bd. III. S. 241). Bedient man ſich als Unterlage für das Gold der oben beſchriebenen Ölfirnißfarbe, ſo iſt es nöthig, vor dem Aufſtreichen derſelben das Papier zwei Mal mit Pergamentleim zu überziehen, um dem Eindringen des Öles in das Papier zu begegnen. Sehr ſchön ausſehende farbige Papiere mit Goldſchimmer erhält man, wenn das vergoldete und geglättete Papier mit gewöhnlichen hellen Saftfarben oder mit weingeiſtigen Tinkturen von Kochenille, Drachenblut, Kurkume ꝛc. überzogen und zuletzt mit ein Paar Anſtrichen von farbloſem Weingeiſtfirniſſe (z. B. aus gleich viel Maſtix und Sandarach) verſehen wird.

Unechtes Goldpapier wird entweder auf die im Vorſtehenden angegebene Art mit Metallgold (Bd. VII. S. 180) belegt, oder mit, in Leimwaſſer angemachter, unechter Goldbronze (Bd. III. S. 167, Bd. VII. S. 179) wie mit einer Farbe beſtrichen.

7. Velutirtes Papier. Schließlich kann auch dieſer einfarbigen Papiergattung gedacht werden, obſchon ſie eigentlich nicht mit Farbe überzogen iſt, und überdieß ziemlich ſelten vorkommt. Um es zu verfertigen, wird ſtarkes Schreibpapier mit einem dicken, ſchnell trocknenden, mit etwas Bleiweiß verſetzten, Leinölfirniſſe angeſtrichen, und während derſelbe noch ſtark klebrig iſt, mit feingemahlener, beliebig gefärbter Scherwolle (Abfall vom Tuchſcheren) durch ein Sieb beſtreut. Nach dem Trocknen des Firniſſes ſchüttelt und bürſtet man den überflüſſigen, nicht angeklebten Theil des Wollſtaubes ab, und das Papier beſitzt nun das Anſehen eines feinen, äußerſt kurzhaarigen und nicht glänzenden wollenen Tuches.

b) Iris-Papiere. — Streifenweiſe mit verſchiedenen Farben dergeſtalt beſtrichen, daß dieſe parallelen, etwa 1 Zoll breiten Streifen mit ihren Rändern unmerklich in einander verfließen, und zuſammen die ganze Fläche bedecken. Man kann zu einem Muſter 2, 3 bis 6 Farben anwenden, welche die gewöhnlichen Körperfarben ſind, und mit Pergamentleim angemacht, auch wohl mit etwas Ochſengalle verſetzt werden. Letztere befördert das Ineinanderfließen der Streifen. Es gibt verſchiedene Verfahrungsarten, die Iris-Papiere darzuſtellen: a) Man hat

einen länglich viereckigen Farbekaſten von Weißblech, welcher durch ſenkrechte Querwände in eben ſo viele ſchmale Zellen abgetheilt iſt, als farbige Streifen auf einem Bogen Platz finden. In dieſe Zellen füllt man die Farben nach derſelben Reihefolge, wie ſie auf dem Papiere neben einander erſcheinen ſollen. Dazu gehört ferner eine Bürſte, welche nur etwa einen Zoll breit, aber ſo lang iſt, daß ſie über den ganzen Papierbogen reicht. Die Borſten derſelben ſind lang, weich, und (der Eintheilung des Farbenkaſtens entſprechend) dergeſtalt büſchelweiſe oder in Abtheilungen geſtellt, daß jedes Büſchel gleichſam einen beſonderen Pinſel bildet, indem zwiſchen den einzelnen Büſcheln ein kleiner Raum leer gelaſſen iſt. Wenn man dieſe Bürſte in den Farbenkaſten taucht, ſo nimmt jedes Borſtenbüſchel Farbe aus einer anderen Zelle auf. Man führt dann die Bürſte einmal in geradem Zuge über das Papier, und bildet hierdurch gleichzeitig alle Streifen, die aber nun noch einen ſchmalen weißen Raum zwiſchen ſich laſſen. Letzterer wird weggeſchafft, indem man ſogleich mit einer trockenen weichen Bürſte von Pferdehaar, welche ebenfalls ſo lang iſt, wie der Papierbogen, dem Laufe der Streifen nachfährt und dabei dieſe Bürſte, in der Richtung quer gegen die Streifen, ein wenig hin und her zieht; ſo daß ihre Bewegung ungefähr wie in einem Zickzack mit kleinen Ausweichungen und ſpitzen Winkeln Statt findet. Hierdurch werden nicht nur die Farben in den Streifen ſelbſt gleichmäßig vertheilt (verſchlichtet), ſondern auch die Ränder der einander benachbarten Streifen in einander verſchmolzen, ſo daß durch die Miſchung der zwei verſchiedenen Farben ein Übergangston entſteht. — b) Man verfertigt aus Glanzpappe (Preßſpan) ſo viele Schablonen, als verſchiedene Farben auf einem Papierbogen vorkommen ſollen, und ſchneidet in jeder derſelben Öffnungen aus, welche an Länge und Breite, ſo wie in der Entfernung von einander, den mit einer Farbe aufzutragenden Streifen entſprechen. Um der Näſſe der Farben zu widerſtehen, werden ſodann die Schablonen (welche etwas größer ſind als die Papierbogen) mit Schellackfirniß oder mit einer beliebigen Ölfarbe überzogen. Um ſie zu gebrauchen, legt man ſie nach einander auf das Papier, und ſtreicht durch ihre Öffnungen die Farben (mit jeder Schablone eine andere) auf. Es iſt zu be-

merken, daß die frisch gestrichene Farbe etwas abgetrocknet seyn muß, bevor man die folgende Schablone anwendet, damit kein Verwischen Statt findet. — c) Man druckt die verschiedenfarbigen Streifen alle zugleich, und schon in einander verwaschen, mit einer Form auf. Hiervon wird das Nähere unten bei den gedruckten Papieren angeführt werden. — Zuweilen kommen Iris-Papiere vor, auf welchen die Streifen nicht gerade, sondern in Gestalt konzentrischer Halbkreise angebracht und durch eine der zwei zuletzt angegebenen Verfahrungsarten erzeugt sind.

c) Marmor-Papiere. Unter diesem Namen kann man eine Anzahl gefärbter Papiergattungen zusammenfassen, welche zwar im Ansehen und hinsichtlich der Verfertigungsart von einander abweichen, alle aber das Gemeinschaftliche haben, daß auf ihnen die Farben (theils Körperfarben, theils Saftfarben) in marmorähnlicher Weise ungleich vertheilt sind, d. h. unregelmäßige Flecken, Adern u. dgl. bilden. Die vorzüglichsten sind folgende:

1. Gesprengte Papiere. Einfarbiges Papier wird mittelst eines steifen Pinsels, über dessen Borsten man mit dem Finger oder einem Holze hinfährt, oder an dessen Stiel man mit einem Holze klopft, dicht mit kleinen Tröpfchen einer anderen (mit Leim angemachten) Farbe bespritzt. Man kann auch zwei oder mehrere verschiedene Farben (die aber jedenfalls Körperfarben seyn müssen) nach einander aufspritzen, z. B. Schwarz und Weiß auf grauen Grund. Gewöhnlich gibt man dieser Art Papier, nach ihrer Ähnlichkeit mit Granit, den Namen Granitpapier. Eine Abänderung derselben entsteht durch Anspritzen von Gold- oder Silberbronze (Bd. VII. S. 179), welche in Leimwasser angerieben ist, auf einfarbigen, schwarzen, hellblauen, hellbraunen oder andern Grund.

2. Getupfter Marmor. Man betupft den weißen oder einfarbigen Papierbogen mittelst eines Pinsels oder eines spitzigen Schwammes mit mehreren in Leim angemachten Körperfarben nach einander, so daß die dadurch entstehenden unregelmäßigen Flecken zuletzt den Grund fast überall zudecken. Ein etwas abgeändertes Verfahren besteht darin, daß man den Bogen mit einer beliebigen, z. B. hellbraunen, Farbe bestreicht, und ihn

wieder trocknen läßt; dann ein Flanell-Läppchen mit dünner schwarzer Farbe tränkt, daſſelbe etwas ausdrückt, loſe zuſammenwickelt, und über das Papier mit leichtem Drucke hinrollt.

3. Schildpat-Papier. Braun gefärbtes Papier wird mit Leimwaſſer überſtrichen, und während dieſer Anſtrich noch naß iſt, zuerſt ſchwarz, dann (zwiſchen hinein) gelb oder roth mittelſt eines Flanell-Läppchens betupft, worauf man zuletzt die Flecken mit dem Munde aus einander bläſt, ſo daß ſie etwas in einander fließen, und ein Anſehen, jenem des Schildpats oft täuſchend ähnlich, entſteht. Die Farben zum Auftupfen ſind Körperfarben und werden mit Leim nebſt etwas Ochſengalle angemacht. Damit das Verfahren gut gelinge, muß man raſch zu Werke gehen.

4. Maſer-Papier, Flader-Papier (von ſeiner Ähnlichkeit mit den Zeichnungen der maſerartigen Holzarten benannt). Ein einfarbiger (z. B. brauner, grauer, dunkelrother) Bogen wird ausgebreitet auf ein glattes Bret gelegt, nachdem man ſeine Rückſeite befeuchtet hat, damit er etwas anklebt; dann ſtellt man das Bret ſchräg auf eine Ecke, ſpritzt mittelſt eines langen Borſtenpinſels in kleinen Tropfen ſchwarze Farbe auf (welche mit Leim und Ochſengalle vermiſcht iſt), und neigt das Bret in verſchiedener Weiſe hin und her, wodurch die ſchwarze Farbe wie in kleinen wellenförmigen Strömen langſam auf dem Grunde fortfließt, und ein gleichſam gewäſſertes Anſehen entſteht. Um dieſe Wäſſerung ausgezeichneter zu erhalten, kann man, ſogleich nach dem Beſpritzen des Papiers mit ſchwarzer Farbe, Waſſer aufſprengen, welches durch ſein raſcheres Herabfließen die Ströme oder Adern vergrößert, und ihnen mehr Mannigfaltigkeit gibt, indem es das Schwarz theils mehr, theils weniger verdünnt; oder man kehrt das Verfahren um, ſpritzt zuerſt mit Waſſer, dann mit Farbe.

5. Eine höchſt einfache und ſelten recht gut ausſehende Art von Marmor wird erzeugt, wenn man das Papier mit einer durch Stärkekleiſter angemachten Körperfarbe etwas dick beſtreicht, und auf dem noch naſſen Anſtriche mit einem ausgezackten Bretchen oder einem Kamme in Schlangen- und Wellenlinien ꝛc. herumfährt. Die Farbe wird dabei von den Zähnen des Kammes

theilweiſe zur Seite geſchoben und fließt nicht wieder völlig zuſammen, ſo daß hellere Adern auf einem dunkleren Grunde von der nämlichen Farbe entſtehen. Um mehr Abwechslung in die Zeichnung zu bringen, kann man eine Art Wolken darſtellen, indem man hin und wieder etwas Farbe mit einem naſſen Schwamme wegnimmt.

6. Herrnhuter-Papier (Kleiſtermarmor-Papier). Man ſtreicht eine mit Stärke (ſtatt des Leims) angemachte Farbe gleichmäßig auf ein Bret, welches mit Wachstuch überzogen iſt; legt darauf einen mit der nämlichen Farbe friſch beſtrichenen (noch naſſen) Papierbogen; drückt denſelben überall ſanft an, und zieht ihn (indem man eine Ecke zuerſt aufhebt) wieder ab. Durch dieſe Behandlung häuft ſich die Farbe auf dem Papiere in ziemlich ſchön ausſehenden Veräſtlungen zuſammen, welche auf hellerem Grunde zum Vorſcheine kommen. Von Zeit zu Zeit ſtreicht man friſche Farbe auf das Bret. Iſt letzteres mit feinem Wollentuche (ſtatt Wachstuch) beſpannt, ſo fällt der Marmor kleiner und ſchöner aus. Man kann die Methode verſchiedentlich abändern, z. B. zwei friſch beſtrichene Papierbogen mit der naſſen Farbenſeite auf einander legen und den obern von dem untern (wie nach vorſtehender Anweiſung von dem Brete) abziehen; dabei können beide Bogen mit verſchiedenen Farben, oder es kann ſogar jeder derſelben mit mehreren Farben, die man mittelſt eines Pinſels auftupft oder ſtreifenweiſe (wie bei den Iris-Papieren) aufſtreicht, verſehen werden.

7. Türkiſches Papier (buntes Marmorpapier). Der Marmor dieſer durch ihre Beſchaffenheit und noch mehr durch ihre Verfertigungsart merkwürdigen Papierſorte beſteht, wie bekannt, aus zahlreichen großen und kleinen, meiſt rundlichen Flecken, welche häufig anders gefärbte kleinere Flecken einſchließen, und zwiſchen denen feinere und breitere Adern auf höchſt mannigfaltige Weiſe ſich hindurch ziehen. Die Anzahl der Farben auf einem Bogen beträgt zwei, drei, vier oder mehr; ihre Vertheilung folgt keiner Regel, bietet auf verſchiedenen Bogen, ſo wie auf den Theilen des nämlichen Bogens unendliche Abwechslungen dar; wobei aber doch alle Bogen eines Buches oder Rieſes darin übereinſtimmen, daß ſie alle die nämlichen Farben und

nahe in demſelben Verhältniſſe enthalten, wie auch, daß die größten Flecken und die breiteſten Adern überall durch die nämliche Farbe gebildet werden. Der Augenſchein zeigt daß es unmöglich iſt, die Farben in der beſchriebenen Weiſe unmittelbar mittelſt des Pinſels oder eines ähnlichen Hülfsmittels auf das Papier zu bringen, wenn von einer fabrikmäßigen Darſtellung die Rede ſeyn ſoll; eben ſo ſehr leuchtet, insbeſondere bei dem niedrigen Preiſe des Fabrikats, ein, daß die Farben nicht einzeln und nach einander aufgetragen werden können, ſondern, daß dieß mit allen zugleich, in einer einzigen Operation, geſchehen muß. Das Verfahren, durch welches man dieſen Zweck erreicht, iſt eine Art des Abziehens, welches auch öfters bei der Verfertigung einfarbiger Papiere angewendet, und dort ſo ausgeübt wird, daß man den weißen Papierbogen auf die Oberfläche der flüſſigen Farbe legt, und ihn ſogleich wieder von derſelben abhebt. Das Abziehen im gegenwärtigen Falle bietet aber die Eigenthümlichkeit dar, daß die Farben in einer höchſt dünnen Schichte und in der marmorartigen Vermengung auf eine nicht gefärbte Flüſſigkeit gebracht werden, an dem darauf gelegten Papierbogen vollſtändig hängen bleiben, und alſo für jeden folgenden Bogen wieder erneuert werden.

Die Flüſſigkeit, auf deren Oberfläche die dünne Farbenſchichte ausgebreitet wird, heißt das Marmorirwaſſer. Sie muß durch ihr ſpezifiſches Gewicht, oder wenigſtens durch ihren Zuſammenhang ſich dem Unterſinken der Farben widerſetzen; und beſteht deßhalb aus Traganthſchleim, ungefähr von der Konſiſtenz eines dicken Öles, den man durch mehrtägiges Aufweichen des Traganths in kaltem Waſſer und Durchpreſſen durch ein leinenes Tuch erhält. Mit dieſem Schleime wird eine viereckige, etwa 2 Fuß lange, 1½ Fuß breite, 4 bis 6 Zoll tiefe hölzerne Wanne (der Marmorirkaſten) gefüllt. Hat das Marmorirwaſſer die richtige Stärke, ſo breitet ſich ein auf deſſen Oberfläche geſpritzter Tropfen Farbe zu einem etwa 1 bis 1½ Zoll großen runden Flecke aus; iſt es zu dünn, ſo bleibt er klein, oder ſinkt gar unter; iſt es zu dick, ſo fließen die Farben zu weit aus einander, bilden eine zu dünne Schichte, und ſehen, auf das Papier übertragen, blaß und ſchlecht aus. Die Farben, welche man zum

Marmoriren braucht, sind größtentheils Körperfarben, und können in derselben Weise zusammengesetzt werden, wie weiter oben für die zu Sandpapieren dienlichen Farbenmischungen angegeben ist. So dienen zu Grün: Schweinfurter Grün, Englisch Grün, Neuwieder Grün, Bremer Grün mit Chromgelb; zu Blau: Mineralblau, Bremer Grün, Berliner Blau mit Bleiweiß oder Kreide; zu Gelb: Chromgelb, Schüttgelb, gelber Lack; zu Roth: Mennige, Karmesinlack, Wiener Lack, Rosalack, Englisch Roth; zu Schwarz: Kienruß, Frankfurter Schwarz; zu Violett: Karmesinlack mit Mineralblau und Bleiweiß, u. s. w. Nur vermeidet man so viel möglich den Gebrauch der allerschwersten Farben (z. B. Mennige), und wendet überhaupt gern nur Farben von ziemlich einerlei spezifischem Gewichte neben einander an, damit sie sich gleichmäßig auf der Oberfläche des Marmorirwassers schwimmend erhalten. Auch macht man die Farbstoffe nicht mit Leim an, sondern reibt sie mit Wasser, dem etwas Ochsengalle beigemischt ist, so fein als möglich. Ein anderes Verfahren besteht darin, sie mit Branntwein zu reiben, und nachher mit Wasser und Ochsengalle zu verdünnen. Die Galle ist durchaus wesentlich, denn sie ertheilt den Farben die Eigenschaft, sich auf dem Marmorirwasser zu verbreiten, und fest an das Papier zu hängen. Das Letztere muß, bevor man es anwendet, schwach gefeuchtet werden, indem man jeden Bogen einzeln mit einem nassen Schwamme bestreicht, und dann das Ganze einige Zeit mäßig preßt. Es nimmt in diesem Zustande die Farben besser an. Nur sehr dünnes und schlecht geleimtes Papier bedarf des Feuchtens nicht.

Wenn die zur Bildung des Marmors bestimmten Farben vorbereitet sind, so spritzt man sie dadurch auf die Oberfläche des Marmorirwassers, daß man einen mit der Farbe (doch nicht zu reichlich) versehenen Borstenpinsel über den Marmorirkasten hält, und mit einem Holze auf den Pinselstiel klopft. Die Farbe, welche hauptsächlich in dem Marmor hervortreten und den größten Raum einnehmen soll, wird zuerst und in der größten Menge aufgespritzt; in Bezug auf die übrigen befolgt man die Regel, die hellen zuerst und die dunklen zuletzt aufzuspritzen. Würde man nach umgekehrter Ordnung verfahren, so würden die Tro-

pfen der hellen Farben, indem sie auf die schon vorhandenen dunklen fallen und sich in geringem Grade damit vermischen, an Schönheit verlieren. Jede später aufgespritzte Farbe verdrängt, indem sie sich ausbreitet, die vorhergehenden, und treibt sie mehr oder weniger in schmale Streifen und Adern zusammen, während sie selbst rundliche Flecken bildet. Der Erfolg dieses Vorganges hängt übrigens sehr von der verhältnißmäßigen Menge der verschiedenen Farben ab. Spritzt man Wasser (rein oder mit etwas Ochsengalle versetzt) auf, so bilden sich dadurch Flecken oder Adern, wo gar keine Farbe ist, also die weiße Farbe des Papiers zum Vorschein kommt. Nimmt man statt weißen Papiers ein einfarbig angestrichenes Papier, so wird dessen Farbe an solchen Orten sichtbar. Auf diese Weise entstehen die sogenannten englischen Marmorpapiere. Die einfachste Art des türkischen Marmors entsteht, wenn man weißes Papier gebraucht, und nur eine Farbe, dann aber noch Wasser oder Terpentinöl aufsprengt. Ist durch das allmäliche Auftragen aller Farben der Marmor in der beabsichtigten Weise gebildet, so kann man dessen Zeichnung dadurch noch abändern, daß man mit den Spitzen eines Kammes oder einer Messingdrahtbürste (deren Drähte aber nicht zu eng stehen dürfen) über die Oberfläche des Marmorirwassers in beliebigen Richtungen hinfährt, wodurch die Adern und Flecken sich entsprechend in die Länge ziehen. Sogleich nachher (oder im Falle, daß dieses Verfahren nicht angewendet wird, unmittelbar nach dem Aufspritzen der letzten Farbe) legt man einen Papierbogen behutsam und gleichmäßig auf das Marmorirwasser, zieht ihn wieder von demselben ab, und hängt ihn über eine Leiste des leeren hölzernen Abtropfkastens, der zu diesem Behufe mit mehreren ähnlichen Leisten versehen ist. In dem Marmorirkasten werden unterdessen neuerdings die Farben (mit Beibehaltung der ein Mal angenommenen Ordnung und verhältnißmäßigen Menge) für den nächsten Bogen aufgesprengt. Ist der Abtropfkasten mit Bogen gefüllt, so hängt man letztere auf Schnüre zum Trocknen. Im getrockneten Zustande legt man jeden Bogen einzeln mit der marmorirten Seite auf Gummiwasser (besser: Leimwasser), welches in einem seichten hölzernen Kasten sich befindet; zieht ihn davon ab, und läßt ihn abermals trocknen. Das Gummi oder der

Leim befeſtigt erſt vollkommen die Farben. Zuletzt wird das Papier auf der Farbenſeite gewichſt (mit Wachs oder Wachsſeife beſtrichen), in der Glättmaſchine geglättet, und in der Schraubenpreſſe flach gepreßt. Goldadern auf dem Marmor werden nicht auf dem Marmorirwaſſer erzeugt, ſondern dadurch hervorgebracht, daß man auf das bereits marmorirte Papier durch zweckmäßig ausgeſchnittene Schablonen mit Gummiwaſſer die Adern aufmalt, dieſelben mit Blattgold belegt, und, nach dem Trocknen, mittelſt Baumwolle das überflüſſige nicht angeklebte Gold wegreibt.

B. Bedruckte Papiere.

Hierher gehören folgende beſondere Arten:

a) Kattunpapiere. Mit dieſem Namen bezeichnet man weiße oder einfarbig (mit hellen Farben) angeſtrichene Papiere, auf welche mittelſt Formen ähnliche Muſter gedruckt ſind, wie ſie am Kattun vorkommen. Dieſe Muſter können ein- oder mehrfarbig ſeyn; im letzteren Falle gebraucht man ſo viele verſchiedene Formen, als Farben aufgedruckt werden müſſen. Die Formen ſind entweder in Holz geſchnitten, oder theilweiſe aus Stückchen von Meſſingdraht und Meſſingblech, die man in Holz befeſtigt, gebildet; ſie ſtimmen in ihrer Beſchaffenheit gänzlich mit den Modeln oder Formen zur Kattundruckerei überein, wie denn auch die übrigen Geräthſchaften und das Druckverfahren ſelbſt eben ſo ſind, wie dort (m. ſ. den Artikel Kattundruckerei, Bd. VIII. S. 135). Die Formen haben in der Regel die Größe eines Viertelbogens, und die ganze Fläche eines Bogens wird daher durch viermaliges Aufſetzen derſelben bedruckt. Das Papier wird vor dem Drucken ſchwach geſeuchtet, um leichter die Farben anzunehmen. Jede Farbe muß erſt völlig trocken geworden ſeyn, bevor man eine andere aufdruckt. Daher wird z. B. ein Rieß Papier erſt ganz und gar mit einer Farbe bedruckt, dann mit der zweiten ꝛc. Nach dem Trocknen der letzten Farbe folgt das Glätten und Preſſen eben ſo wie bei den einfarbigen Papieren. — Die Farben, deren man ſich bedient, können Körperfarben und Saftfarben ſeyn; doch erlangen letztere nie ein ſolches Feuer wie erſtere. Am öfteſten werden gebraucht; zu Grün: Schweinfurter Grün, Engliſch Grün, Neuwieder Grün, Neugrün (Stärke,

durch eine mit Gelbholzabſud verſetzte Indigauflöſung gefärbt); zu Gelb: Chromgelb, Schüttgelb, Neugelb; zu Roth: Mennige, Karmeſinlack, Kugellack, Neuroth; zu Blau: Mineralblau, Berliner Blau mit Kreide, Neublau; zu Violett: Karmeſinlack mit Mineralblau oder Berliner Blau, und nöthigenfalls Kreide; zu Schwarz: Kienruß; zu Weiß: Kremſer Weiß und andere feine Sorten Bleiweiß. Alle Farben werden nicht mit Leim, ſondern mit gekochter Stärke angemacht. Von dem in dem Farbetroge (Baquet) befindlichen Streichtuche werden ſie auf die Formen übertragen, indem man die letzteren auf das Tuch ſetzt und andrückt. Das Tuch liegt auf Wachsleinwand, welche in einem Rahmen (Sieb, Chaſſis) ausgeſpannt iſt, und durch Berührung mit der unter ihr befindlichen dicken Flüſſigkeit des Troges (Traganthſchleim, Gummiauflöſung, oder Leinſamenſchleim) die nöthige Elaſtizität erhält.

b) Gedruckte Iris-Papiere. Sie ſind von zweierlei Art. Es werden nämlich entweder auf die mit Irisſtreifen grundirten Bogen (gewöhnliches Irispapier, von welchem bereits oben die Rede geweſen iſt) ein- oder mehrfarbige Muſter wie bei den Kattunpapieren aufgedruckt; oder man druckt auf einfarbiges Papier iriſirende Muſter (eigentlicher Irisdruck). Dieſe letzteren entſtehen dadurch, daß mit einer Form und mit einem einzigen Abdrucke zwei oder mehrere in einander verfließende Farben aufgetragen werden. Um dieſen Erfolg zu erhalten, trägt man auf das Streichtuch des Farbetroges die verlangten Farben eben ſo mittelſt einer büſchelweiſe abgetheilten Bürſte auf, wie auf das Papier, wenn dieſes einen Irisgrund erhalten ſoll; verſtreicht ſie mit einer anderen Bürſte gehörig in einander, und verfährt übrigens wie beim Drucken mit einer einzigen Farbe. Das auf der Form befindliche Muſter nimmt demnach an verſchiedenen Stellen verſchiedene Farben an. Iſt die Form ohne Muſter, bloß eine ebene (zu beſſerer Anhaftung der Farbe mit feinem Filz oder Tuch überzogene) Fläche, und druckt man ſie auf weißes Papier ab, ſo erhält man gedruckten Irisgrund, welcher von den Farbenſtreifen ganz gedeckt iſt.

c) Bedrucktes Gold- und Silberpapier; d. i. ſchlichtes Gold- oder Silber-Papier mit aufgedruckten farbigen

Muſtern. Die Verfertigung unterſcheidet ſich in nichts von jener des Kattunpapiers.

d) Gemuſtertes Gold- und Silber-Papier. Auf farbigem Grunde Muſter von Gold oder Silber enthaltend.

1. Man druckt auf einfarbig oder mit Irisſtreifen angeſtrichenes Papier die Muſter mit Gummiauflöſung oder Stärkekleiſter, belegt ſie noch naß mit Blattgold (Blattſilber) oder ſtreut durch ein feines Haarſieb Gold- oder Silberbronze auf, und wiſcht nach dem Trocknen das nicht angeklebte Metall weg. Auf dieſe Weiſe werden öfters bei Kattunpapieren einzelne Theile der Muſter mit Gold oder Silber dargeſtellt.

2. Man malt durch die Offnungen gehörig ausgeſchnittener Pappbogen (Patronen, Schablonen) mittelſt des Pinſels Gummi oder Kleiſter auf das einfarbige (rothe, blaue ꝛc.) Papier, und belegt ſie mit Blattgold oder Blattſilber. Dieſe Methode eignet ſich namentlich für große Muſter (Brokatpapier).

3. Auf einfarbiges, gefirnißtes Papier (Titelpapier) wird mittelſt Blattgold und meſſingener Stempel oder Fileten ganz in derſelben Weiſe vergoldet, wie die Buchbinder die Büchereinbände vergolden (Bd. III. S. 238). Solches Papier iſt beſtimmt, nach Anweiſung der darauf befindlichen Goldmuſter in Streifen oder überhaupt in kleine Theile zerſchnitten zu werden, welche man zur Verzierung auf Papparbeiten klebt.

e) Velutirter Druck. Man druckt auf farbiges Papier beliebige Muſter mit Leinölfirniß, unter welchen etwas Bleiweiß gerieben iſt, und beſtreut das Papier mit gemahlener Scherwolle (wie bei der Verfertigung des auf der ganzen Fläche velutirten Papiers, von dem bereits die Rede war). Manchmal bringt man kleine velutirte Muſter zwiſchen Gold- oder Silber-Druck an.

f) Kupferſtich-Papier. Angemeſſene Zeichnungen mittelſt gravirter Kupferplatten auf einfarbiges (mit hellen Saftfarben angeſtrichenes) Papier ſchwarz gedruckt. Dieſe Arbeit gehört zu den Geſchäften des Kupferdruckers (Bd. IX. S. 102).

C. Gepreßte Papiere.

Wenn Papier in ſchwach feuchtem Zuſtande zwiſchen einer harten, mit vertieften Muſtern gravirten Fläche und einem etwas

nachgiebigen Körper einem ſtarken Drucke ausgeſetzt wird; ſo preßt es ſich in die Gravirung hinein, und nimmt alſo einen erhabenen Abdruck derſelben an, deſſen einzelne Theile auf der Rückſeite des Bogens als Vertiefungen erſcheinen. Dieſes Prinzip, nach welchem die gepreßten Papiere hergeſtellt werden, kann man auf verſchiedene Arten ausführen:

1) Mit Anwendung einer Kupfer- oder Meſſingplatte und der gewöhnlichen Kupferdruckerpreſſe (Bd. IX. S. 108), indem man auf das Laufbret der letztern eine mit dem Muſter gravirte Kupferplatte (natürlich ohne ſie mit Farbe zu verſehen) legt, darüber den Papierbogen ausbreitet, ihn mit einigen Blättern weichen Makulatur-Papiers bedeckt, und das Ganze zwiſchen den Walzen durchgehen läßt.

2) Mittelſt geätzter Steinplatten*). Der Stein, welcher hierzu benutzt wird, iſt der gewöhnliche lithographiſche Kalkſtein (Bd. IX. S. 397). Eine Platte aus demſelben wird, wie zur Lithographie, mit Sand und Bimsſtein recht eben und glatt geſchliffen, dann aber mit fein geſchlämmtem Tripel und weichem Leder polirt, und mit einer durch Zuſammenſchmelzen bereiteten, warmen Miſchung aus einem Theile Talg und zwei Theilen Terpentinöl mittelſt eines Läppchens ſchnell überwiſcht, worauf man ſie mit reiner Leinwand wieder abputzt. Um ein Muſter auf der Platte hervorzubringen, ſind Deckmittel nöthig, welche ſich von den lithographiſchen Tinten dadurch unterſcheiden, daß ſie ein viel ſtärkeres Ätzwaſſer aushalten, und die gedeckten Stellen viel längere Zeit gegen daſſelbe ſchützen. Zu Muſtern, deren Zeichnung aus feinen und nahe an einander liegenden Linien beſteht, dient ein Deckgrund aus 3 Theilen Wachs, 2 Theilen Wallrath und zwei Theilen Seife, welche man über Kohlenfeuer zuſammenſchmelzt und ſo ſtark erhitzt, daß die Maſſe ſich entzündet, wenn man mit einem brennenden Spane darüber hinfährt. In dieſem Zuſtande wird die Miſchung mit einer beliebigen Farbe durch Einrühren vermengt, dann etwas abgekühlt, auf einen glatten, etwas angefeuchteten Stein ausgegoſſen, und vor dem gänzlichen Erkalten in Täfelchen zerſchnitten. Beim Gebrauche weicht man dieſelbe mit warmem Regen- oder de-

*) Kunſt- und Gewerbeblatt des polytechniſchen Vereins für Bayern, Jahrgang 1835, S. 569.

ſtillirtem Waſſer zu einer Flüſſigkeit auf, mit welcher der Stein einige Mal überzogen wird. Auf einen mit ſolchen Deckgrunde überzogenen Stein werden die beliebigen Muſter mit Radirnadeln (aus freier Hand oder durch eine der bekannten Maſchinen) ſo gravirt, daß die Nadel den Deckgrund vollkommen durchritzt, ohne doch erheblich in den Stein einzugreifen. Wenn die Zeichnung fertig iſt, wird die Platte mit einem Rande von Wachs eingefaßt und (da Salpeterſäure zu ſehr in die Breite ätzt) mit einer ſchwachen Auflöſung von Phosphorſäure 1½ Linien hoch übergoſſen. Um ein gleichmäßiges Angreifen des Ätzwaſſers zu bewirken, wird letzteres durch ſanfte Bewegung der Platte oder auf andere Weiſe in Schwanken erhalten. Nach dem Ätzen wird der größere Theil des Deckgrundes mit einer hornenen Spatel abgenommen, und das Übrige durch Terpentinöl weggewaſchen. Der Stein iſt nun zum Gebrauche fertig.

Um Verzierungen anderer Art, welche nicht aus eng ſtehenden feinen Linien gebildet ſind, auf einer Platte zu erzeugen, dienen zwei verſchiedene Deckmittel: das eine, um ſolche Stellen zu decken, welche von dem Ätzwaſſer verſchont werden, alſo nach dem Ätzen hochſtehend erſcheinen ſollen; das andere aber, um ſolche Theile des Steins zu überziehen, welche das Ätzwaſſer vertiefen ſoll. Die Anwendung des erſteren iſt ohne Weiteres verſtändlich, und vorzüglich dann zweckmäßig, wenn ſehr bedeutende Vertiefungen hervorgebracht werden ſollen; das andere aber erleichtert außerordentlich die Arbeit in ſolchen Fällen, wo es vortheilhafter erſcheint, die zu vertiefenden Stellen der Platte zu überziehen (z. B. frei ſtehende Arabeskenzüge u. dgl., bei denen es viel bequemer iſt, die Zeichnung aufzutragen und den Grund frei zu laſſen, als umgekehrt letzteren zu decken und die Zeichnung auszuſparen). Zu dem Deckgrunde erſter Art werden 3 Theile Schellack, 4 Theile weißes Wachs, 3 Theile Talg, 4 Theile Wallrath, 4 Theile Seife, 1 Theil venetianiſcher Terpentin und irgend eine Farbe (z. B. Kienruß) über ſtarkem Kohlenfeuer zuſammengemiſcht, entzündet und einige Zeit im Brennen erhalten. Die Seife wird zur Hälfte gleich Anfangs, zur Hälfte aber erſt nach der Vereinigung der übrigen Zuthaten beigemiſcht. Zum Gebrauche wird auch dieſes Deckmittel mit warmem Regen- oder deſtillirtem Waſſer angemacht. Man zeichnet oder deckt damit jene Stellen, welche

erhaben bleiben ſollen, umgibt dann die Platte mit einem Wachsrande, und ätzt ſie mit Phosphorſäure, wie oben beſchrieben. Nach dem Ätzen von dem Deckgrunde gereinigt, iſt der Stein zum Preſſen des Papiers tauglich.

Zu dem Deckgrunde der zweiten Art wird irgend eine Farbe, z. B. Bergblau, mit dickem Gummiwaſſer, einigen Tropfen Phosphor- oder Salpeterſäure und etwas Galläpfeltinktur wohl abgerieben, und zuletzt mit Waſſer in einem ſolchen Grade verdünnt, daß ſie eben noch aus der Feder fließt. Mit dieſer Tinte zeichnet man alle jene Theile, welche auf der Platte vertieft werden müſſen. Nach dem Trocknen überzieht man den ganzen Stein, mittelſt einer gewöhnlichen Auftragwalze, vorſichtig und gleichmäßig mit einer etwas warmen fetten Miſchung, welche aus 2 Theilen Kolophonium, 2 Theilen Talg, 5 Theilen Wallrath, 3 Theilen Wachs, 6 Theilen Druckerfirniß, 1 Theile venetianiſchen Terpentins und etwas Kienruß über gelindem Kohlenfeuer bereitet iſt. Einige Stunden ſpäter beſpritzt man ihn reichlich mit reinem Brunnenwaſſer, und rollt über ſeine Fläche die wieder mit dem Deckgrunde verſehene Walze ſo lange hin und her, bis an den mit der Waſſerfarbe gezeichneten Stellen der Stein wieder völlig rein (von dem Deckgrunde, der ſich hier nicht feſt anhängen konnte, befreit) erſcheint. Dann läßt man die Platte abermals trocknen, und ätzt ſie. Sollen die geätzten Theile verſchiedene Tiefe erhalten, ſo werden dieſelben, wie beim Radiren in Kupfer (Bd. I. S. 175), ſtellenweiſe vor gänzlicher Beendigung des Ätzens gedeckt. Endlich arbeitet man, wo es nöthig iſt, die geätzte Zeichnung mit Grabſticheln nach, und glättet ſolche Stellen, welche beim Abdrucke auf dem Papiere einen beſondern Glanz hervorbringen ſollen, durch Ausſchleifen mit zarten Schleifſteinen und Waſſer.

Zum Preſſen des Papiers mit geätzten Steinplatten wird entweder die Kupferdruckerpreſſe oder eine dieſer ähnliche Preſſe angewendet, bei welcher das Durchziehen des Steins zwiſchen den zwei Walzen mittelſt eines Kaſtens oder Karrens gleich dem der Steindruckpreſſen bewirkt wird. Das Papier erhält, auf den Stein gebracht, eine Überlage von mehrfachem Flanell.

3) Mittelſt gravirter, guillochirter oder punzirter meſſingener (auch eiſerner, mit Meſſing überzogener) Walzen. — Die

hierzu angewendete Maſchine iſt eine gewöhnliche Kupferdruckerpreſſe, mit dem Unterſchiede, daß die hölzerne Oberwalze herausgenommen, und die 6 bis 7 Zoll dicke, gravirte Metallwalze an deren Stelle gelegt wird. Das Laufbret, auf welches der Papierbogen (unbedeckt, die rechte Seite aufwärts kehrend) gelegt wird, iſt mit feinem Tuche überzogen. Dieſe Methode iſt wegen des hohen Preiſes der Walzen koſtſpielig, geſtattet aber ein ſehr ſchnelles Arbeiten.

Folgende Arten gepreßter Papiere ſind anzuführen:

1) Maroquin-Papier (Saffian-Papier), deſſen Name die Ähnlichkeit mit der unter dem Namen Maroquin oder Saffian bekannten Ledergattung bezeichnet. Die Preſſung dieſes Papiers beſteht nämlich in parallelen, nach zwei Richtungen laufenden und ſchief ſich durchkreuzenden Linien, wodurch kleine rautenförmige Erhöhungen entſtehen, welche der durch das Platiren (Bd. IX. S. 300) hervorgebrachten künſtlichen Narbe des Leders nachgebildet ſind. Das Papier ſelbſt beſitzt einen ſtarken Glanz, welcher durch Firniſſen hervorgebracht wird.

Zum Maroquin-Papier werden theils Körperfarben allein, theils Körper- und Saftfarben dergeſtalt in Verbindung mit einander angewendet, daß man zuerſt einen Anſtrich mit Körperfarbe gibt, und darüber Anſtriche von Saftfarben ſetzt. Das Letztere iſt z. B. beim rothen Papiere der Fall, welches mit Zinnober oder feiner Mennige gleichförmig beſtrichen, dann (um die Farbe niederzudrücken und feiner ausſehend zu machen) auf der Rückſeite geglättet, mit dünnem Pergamentleim überzogen, auf Pappbogen liegend (nicht hängend, damit der Leim nicht fließt) getrocknet, einige Mal mit Fernambukbrühe nachgeſtrichen, zwei Mal mit Hauſenblaſenauflöſung überzogen, endlich mit weingeiſtigem Kopal- oder Maſtixfirniß lackirt wird. Manchmal wird dieſer Firniß weggelaſſen und als glanzgebender Überzug bloß Hauſenblaſe oder Pergamentleim gebraucht, welcher letztere durch Überfahren mit einer verdünnten Auflöſung von Alaun, Salpeter und Weinſtein die Eigenſchaft erlangt, der Näſſe einiger Maßen zu widerſtehen. Die verſchiedenen Farbenmiſchungen für Maroquin Papiere ſind die nämlichen, welche man oben für die Titelpapiere angegeben findet. Die letzte Arbeit iſt jederzeit das Preſſen mit der gravirten Platte oder Walze, welches vorgenommen

wird, nachdem das getrocknete Papier über Nacht im Keller gelegen hat, um durch die feuchte Luft etwas von seiner natürlichen Härte zu verlieren.

2) Gepreßte Satiné-Papiere, Iris-, auch Gold- und Silber-Papiere, welche gewöhnlich im engeren Sinne des Wortes den Namen gepreßte Papiere (gaufrirte oder Gaufré-Papiere) führen. Ihre Muster sind höchst mannichfaltig, bestehen z. B. aus Röschen, flachen Perlen, Ringelchen, Wellenlinien, moiré-artiger Guillochirung, u. s. w.

3) Die gepreßten Visitkarten, deren im IX. Bde. S. 115, gedacht ist.

4) Gepreßte, strohgelb oder weiß angestrichene, dicke Papiere zur Verfertigung von Damenhüten, deren gepreßtes Muster das Geflecht der Stroh- und Basthüte nachahmt.

5) Damast-Papier (Papier-linge, papier-étoffe), weißes, gar nicht angestrichenes Velinpapier, welches durch die Pressung mit Mustern, wie sie am leinenen Damast und Drell vorkommen, versehen ist. In Frankreich hat man neuerlich solches Papier zu Vorhängen, Tafeltüchern, Servietten u. dgl. (natürlich für sehr kurzen Gebrauch, da es nicht gereinigt werden kann) anzuwenden versucht; diese sonderbare Mode ist aber, aus leicht begreiflichen Gründen, bald wieder verschwunden.

6) Gepreßte (weiße, vergoldete oder versilberte) Papierborden und Schilder, zur Verzierung von Papparbeiten. Die Borden, deren Muster an einander gereihte Perlen, Blätter u. dgl. darstellen, werden aus echtem Gold- oder Silber-Papier, oder aus Papier, welches bloß einen Bleiweißanstrich erhalten hat, in ganzen Bogen gepreßt, welche man nachher in Streifen zerschneidet. Enthalten sie eine durchbrochene Zeichnung, so bedient man sich zu ihrer Verfertigung einer langen und schmalen stählernen (oft auch nur eisernen) Stanze, auf welcher die Zeichnung so eingravirt ist, daß die Umrisse aller der Theile, welche Öffnungen bilden sollen, schneidige Ränder haben. Mehrere Papierstreifen werden (die Rückseite nach oben) zugleich auf die Stanze gelegt, und mit einem bleiernen Hammer geschlagen, der sie nicht nur in alle vertieften Stellen hineintreibt, und so das gepreßte Muster ausbildet, sondern auch

den erwähnten ſcharfen Kanten das Papier durchſchneidet, daß die den Öffnungen entſprechenden Theile ſich von dem brigen trennen. Die Borden (die dutzendweiſe verkauft wer- n) haben gewöhnlich eine Länge von 18 bis 20 Zoll. Die tanzen ſind dagegen nur etwa 6 bis 8 Zoll lang, damit ſie ichter und wohlfeiler verfertigt werden können; und man muß ßhalb die Papierſtreifen, um ſie in der ganzen Länge zu be- beiten, ein oder zwei Mal auf der Stanze fortrücken.

Anhang.

Über einige beſondere Arten von Papier.

1) Kopierpapier. Zum Kopieren (Durchzeichnen) von länen, Maſchinenabbildungen u. dgl. wird jetzt meiſtentheils as ſogenannte Kalkirpapier (Papier à calquer) angewen- et, welches entweder aus gehecheltem Flachſe oder ganz ſche- vefreiem Werg (Papier végétal), oder aus ungebleichtem Stroh mit den gewöhnlichen Verfahrungsarten der Papierfa- rikation dargeſtellt wird. Es iſt gelblichgrau, dünn, ſtark urchſcheinend, und von Natur (ohne Leim) ziemlich ſteif und icht, wie halbgeleimt, ſo daß auch die mit Tuſche darauf ge- ogenen Linien wenig aus einander fließen. Seine Bereitung ſt mühſam, da es nicht nur oft in großen Bogen gefordert vird (die bei der ſehr geringen Dicke nicht leicht fehlerfrei her- uſtellen ſind), ſondern auch die Eigenſchaft hat, beim Trock- ien an der freien Luft runzelig zu werden; weßhalb man es ogenweiſe mit (öfters erneuertem) Löſchpapier geſchichtet in der Preſſe trocknen läßt. — Andere Arten des durchſichtigen Kopier- apieres erhält man aus dünnem weißem, nicht zu ſtark geleim- em Velinpapier durch Beſtreichen mit Baum-, Nuß-, Mohn- oder Mandelöl (Ölpapier), oder mit Leinölfirniß (Firniß- apier), oder mit einer Miſchung aus rektifizirtem Terpentinöl, anadiſchem Balſam (einer Art Terpentin) und fein zerriebenem Bleizucker. — Zu den Kopierpapieren muß auch das rothe und ſchwarze Pauspapier gerechnet werden, nämlich feines ge- leimtes Velinpapier, welchem auf einer Seite ein Anſtrich von Röthel oder Schwarzkreide (beide fein gepulvert und mit ein we- nig Talg angemacht) gegeben iſt. Es wird auf die Weiſe ge-

braucht, daß man unter die bestrichene Seite weißes Papier legt, auf der unbestrichenen aber die Originalzeichnung ausbreitet, deren Umrisse sich durch den Druck einer feinen, aber nicht scharfen Spitze, womit man sie überfährt, auf das untergelegte weiße Papier abziehen.

2) Traganthpapier, zum Malen mit Wasser- und Ölfarben. Es ist gewöhnliches Zeichenpapier, mit Traganthauflösung gut überstrichen.

3) Sammtpapier, zu Bleistiftzeichnungen; gutes dickes Velin-Zeichenpapier mit höchst fein gepulverter Knochenasche mittelst eines wollenen Lappens eingerieben, wobei die zartesten Theile des Pulvers in den Poren sitzen bleiben, der Oberfläche eine gelinde Rauhigkeit geben, und hierdurch das Haften der Bleistiftstriche befördern.

4) Elfenbeinpapier (von Einsle); feine geleimte Pappe, welche einen Überzug von Pergamentleim und Gyps hat; zur Miniaturmalerei (s. Bd. V. S. 262).

5) Das künstliche Pergament, welches aus starkem Schreibpapier, durch Bestreichen mit Bleiweiß, Gyps und zerfallenem Kalk (alle drei zusammen in Pergamentleim angemacht), Abschleifen des Überzuges mit Bimsstein, und Tränkung mit klarem Leinölfirnisse entsteht. Man kann darauf, wie auf wirkliches Ölpergament, mit Tinte oder Bleistift schreiben, und die Schrift durch Benetzen wieder abwischen.

6) Die künstlichen oder elastischen Schreib- und Rechentafeln zum Schreiben mit Schieferstiften. Sie bestehen aus dünner Pappe, welche mit einem Anstriche aus Leinölfirniß, geschlämmten Bimsstein und Kienruß versehen ist. Sie haben vor den Schiefertafeln den Vorzug der dunkleren Farbe (wodurch die Striche des Stiftes sichtbarer werden), der größern Leichtigkeit und der Biegsamkeit (Elastizität). Das darauf Geschriebene läßt sich eben so gut, wie auf dem Schiefer, mit einem nassen Schwamme auslöschen.

7) Hydrographisches Papier, worauf man mit reinem Wasser schreibt, welches schwarze Schriftzüge, wie von Tinte, hervorbringt. Es besteht aus gewöhnlichem Schreibpapier, das mit Galläpfeltinktur getränkt und nach dem Trocknen mit fein gepulvertem weißkalzinirten Eisenvitriol eingerieben ist.

ndet man ſtatt der Galläpfeltinktur eine Auflöſung von blau-
rem Eiſenkali an, ſo erhält die mit Waſſer gemachte Schrift
e blaue Farbe. Die Wirkung beruht in beiden Fällen darauf,
ß die in dem Papiere befindlichen Subſtanzen nur bei Gegen-
rt von Waſſer chemiſch auf einander wirken.

8) Sicherheits-Papier. Man hat dieſen Namen für
che Papiergattungen gewählt, welchen eine beſondere Zurich-
ıg in der Abſicht gegeben iſt, daß ſich jeder etwa unternommene
:rſuch, die mit Tinte gemachte Schrift durch Säuren oder Chlor
zerſtören (auszubleichen), auf eine ſehr in die Augen fallende
eiſe verrathe. Die (gänzliche oder theilweiſe) Verfälſchung
n Urkunden durch ein ſolches Mittel unbedingt zu verhindern,
, wie die Erfahrung gezeigt hat, eine ſehr ſchwer zu löſende,
ıd bis jetzt, trotz mannichfaltiger Verſuche, nicht gelöſte Auf-
be. Man hat, um den Zweck zu erreichen, theils verſucht,
eils vorgeſchlagen: das Papier mit Stoffen zu färben, deren
ırbe durch die beim Ausmachen der Tinte angewendeten chemi-
)en Mittel zerſtört oder auffallend verändert wird; das Papier-
ug vor dem Schöpfen der Bogen mit Auflöſungen ſolcher Sub-
ınzen zu vermiſchen, welche das Papier nicht färben, aber bei
nem Verſuche zur chemiſchen Zerſtörung der Schriftzüge ſich
ntlich färben; endlich das Papier mit einem beim Ausbleichen
r Tinte ſich anders färbenden oder gar verſchwindenden feinen
luſter mittelſt zerſtörbarer Farbe zu bedrucken. Alle dieſe Ver-
hrungsarten mit ihren ſpeziellen Abänderungen gewähren ent-
eder gegen eine geſchickt ausgeführte Fälſchung keine genügende
)icherheit, oder ſind mit techniſchen Schwierigkeiten verknüpft,
elche ihrer allgemeinen Anwendbarkeit in den Weg treten.

9) Nadelpapier, Roſtpapier (den Roſt verhindern-
:s Packpapier zum Einſchlagen der Näh- und Stricknadeln, ſo
ie anderer kleiner und feiner Stahlwaaren), iſt entweder blaues
)urch Blauholz in der Maſſe gefärbtes) Papier, welches mit
:im ohne Alaun geleimt wird; oder ſolches Papier, deſſen
Maſſe mit fein gepulvertem Reißblei vor dem Schöpfen vermengt
)urde (Graphitpapier).

10) Galvaniſches Papier. Packpapier, welches mit
:ingepulvertem Zink (in Gummi oder in Steinkohlentheeröl oder

durch Terpentinöl verdünntem Steinkohlentheer abgerieben) angestrichen ist, und das Rosten der darin verpackten Stahlwaaren mittelst des bei Berührung von Zink und Stahl erregten galvanisch-elektrischen Zustandes verhindern soll. Bestimmte günstige Erfahrungen über dessen Wirksamkeit scheinen noch nicht vorhanden zu seyn. Es ist auch vorgeschlagen worden, das Ganzzeug vor dem Schöpfen des Papiers mit Zinkpulver zu vermengen.

11) Wachstuchpapier, zum Einpacken gleich der lackirten Packleinwand (dem sogenannten Wachstuche) dienend, wird (aus gewöhnlichem Packpapier) auf die nämliche Weise dargestellt, wie diese (s. Bd. VI. S. 161).

12) Wasserdichtes Papier. Jedes gutgeleimte gewöhnliche Papier ist in einem gewissen Grade wasserdicht, indem es durch starke oder anhaltende Nässe zwar erweicht wird, aber Wasser nur höchst langsam und unvollkommen durch seine Masse hindurchdringen läßt. Gänzlich wasserdicht (dem Wasser widerstehend) wird das Papier sehr leicht durch Tränken mit Öl oder Olfirniß (überhaupt mit Fett), durch Bestreichen mit geschmolzenem Wachse oder mit harzigen Firnissen.

13) Ölpapier. Durchscheinendes gefärbtes (meist grünes) Papier zur Verfertigung von Kinderspielzeug u. dgl. Es ist gewöhnliches dünnes Schreibpapier, auf einer Seite mit grüner, in Terpentinöl abgeriebener und warm aufgetragener Farbe bestrichen, dann gut getrocknet. Man kann, um verschiedene Schattirungen zu erhalten, auf 1 Pfund Terpentinöl 8 Loth Englisch Grün und 2 Loth Bremer Grün, oder 8 Loth Bremer Grün mit 2 Loth hellem Chromgelb, oder 16 Loth krystallisirten Grünspan anwenden. Beim Gebrauche dieses Papiers darf dessen außerordentliche Leichtentzündlichkeit nicht unbeachtet bleiben.

14) Wachspapier. Das grüne, welches fast allein gebräuchlich ist, wird bereitet, indem man weißes Papier (auf einer von unten erwärmten Blechplatte liegend) mit geschmolzenem Wachse, in welchem feingeriebener krystallisirter Grünspan zerrührt ist, dünn bestreicht.

15) Schmirgelpapier, Polirpapier, Rostpapier (zum trocknen Schmirgeln kleiner Metallarbeiten, und zum Abputzen der Rostflecken von Eisen oder Stahl) entsteht aus gewöhnlichem Schreibpapier, welches man auf einer Seite mit dün-

m Leim beſtreicht, und mit geſchlämmtem Schmirgel durch ein ieb überſtreut, worauf nach dem Trocknen der nicht angeklebte heil des Pulvers abgeſchüttelt wird. Man kann auch das Pa- er ein Paar Mal mit Leimwaſſer beſtreichen, und, wenn es ieder getrocknet iſt, den Schmirgel mit Leinölfirniß angerührt zwei Anſtrichen auftragen. Um das Papier glatt zu machen, ättet man es in der Glättmaſchine auf der Rückſeite, oder läßt s zwiſchen zwei Walzen durchgehen. Manchmal wird (wiewohl ne Nutzen) das Schmirgelpapier verſchiedentlich gefärbt, indem an dem Schmirgel etwas Engliſch Roth, Kienruß, Schüttgelb, cher, Mennige, Neuwieder Grün, Mineralblau zuſetzt. Das hönſte Schmirgelpapier wird in Paris verfertigt, und es gibt von 6 bis 12 oder noch mehr Sorten (Nummern), welche ſich urch den Feinheitsgrad des darauf befindlichen Schmirgels von inander unterſcheiden. Auf gleiche Weiſe wie das Schmirgelpa- ier, und zu ähnlichen Zwecken (namentlich zum Schleifen der olzarbeiten, feiner Gegenſtände aus Pappe ꝛc.) macht man Bimsſteinpapier, Feuerſteinpapier, Sandpapier, Glaspapier, wozu ſtatt des Schmirgels geſchlämmtes Bims- ein- oder Feuerſteinpulver, feiner ſcharfer Quarzſand, gepul- ertes Glas genommen wird.

16) Feuerſicheres oder unverbrennliches Pa- ier (ſ. Bd. I. S. 300.)

17) Räucherpapier. Gewöhnliches Schreibpapier wird nit einer Salpeterauflöſung getränkt, dann auf beiden Seiten inige Mal mit einer Tinktur beſtrichen, welche aus Benzoe und twas Storax in Weingeiſt bereitet iſt. Man zerſchneidet es zum Gebrauch in größere oder kleinere Streifen. Angezündet glimmt s von ſelbſt fort und verbreitet dabei einen angenehmen Geruch.

18) Zunderpapier (Papierfeuerſchwamm), be- teht aus den zerkleinerten Abfällen des gewöhnlichen Feuer- chwamms, welche man mit Papierformen in Geſtalt dünner Pappbogen ſchöpft (ſ. Bd. V. S. 633.)

K. Karmarſch.

Berichtigungen.

Zum vierten Bande:

Seite	Zeile	lese man:	statt:
549	3 v. u.	66.00	66,04

Zum fünften Bande:

290	13 v. u.	Bd. V. S. 35	Bd. IV. S. 28

Zum achten Bande:

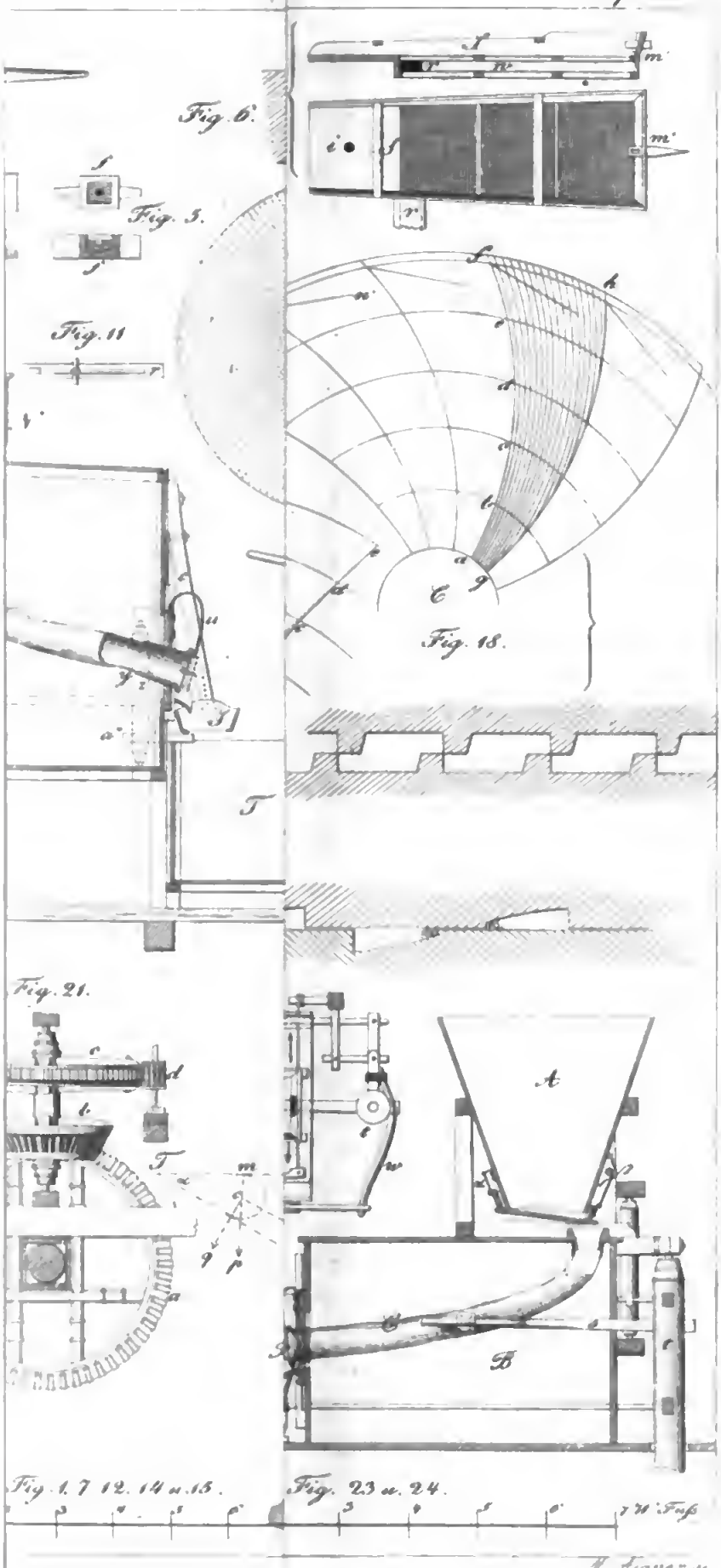
32	1 v. u.	S. 118	S. 48
116	10	carrelet	carlet
492	23 bis 25	und schiebt ihn darin fort. Das Spalten ist hiermit fast in einem Augen-	

Zum neunten Bande:

8	15 v. u.	15°	25°
10	8 v. u.	die	der
11	21	schwefeligsaures . . .	schwefelsaures
12	1 v. u.	arsenigsaure	arsenikſaure
14	8	schwefelig-	schwefel-
»	12 v. u.	Vitriolauflösung . . .	Kupferauflösung
23	3 u. 4 v. u.	eine halbe Linie	einen halben Zoll
26	7 v. u.	Arsenigsaures	Arsenikſaures
»	5 v. u.	arsenigsauren	arsenikſauren
27	6 u. 15		
29	1	arsenigsaurem	arsenikſaurem
»	9	Arsenig-	Arsenik-
»	10	arsenigsaurem	arsenikſaurem
»	14 v. u.	arsenigsaures	arsenikſaures
»	8 v. u.	arsenig-	arsenik-
30	6	arsenigsaures	arsenikſaures
36	6 v. u.	wenn man	wenn
43	9	und durch	und ihn durch
52	6 v. u.	wovon	wobei
65	9	S. 5	S. 2
83	4	11 und 12	1 und 2
88	18	in einer	einer
138	1 v. u.	b	c
200	14 v. u.	rr	x x
204	3	gabelförmigen	gleichförmigen
250	7 v. u.	bewirkt	bereitet
312	4	S.	Fig.
561	5 v. u.	Viereisen	Führeisen
562	4		
588	5	Verfertigung	Vertiefung
603	11 v. u.	nicht durch	nicht nur durch
605	13	Bestandtheile	die Bestandtheile
»	4 v. u.	Taf. 197	Taf. 297
608	6 v. u.	nicht genau durch . . .	durch
632	1 v. u.	v	a
634	1 v. u.	Kohlenstückchen	Kohlenstäubchen
637	19	entstellende	entstehende

Zum zehnten Bande:

334 Vor dem unteren Absatze ist 5) zu setzen.



Digitized by Google

Fig. 1.

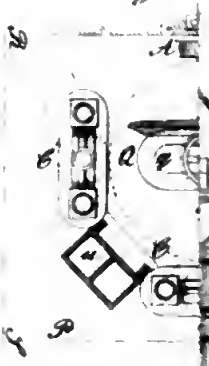


Fig. 6.

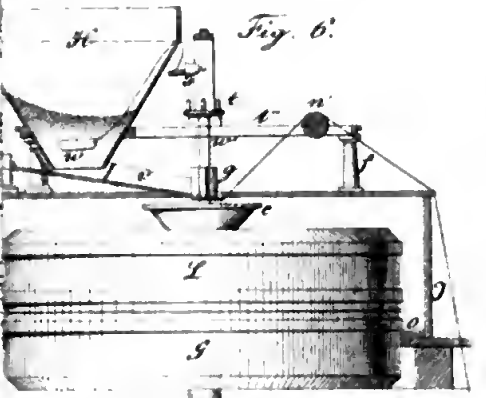
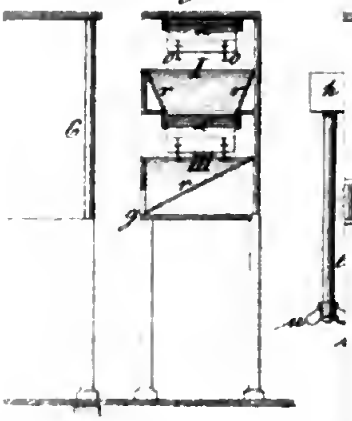


Fig. 2.



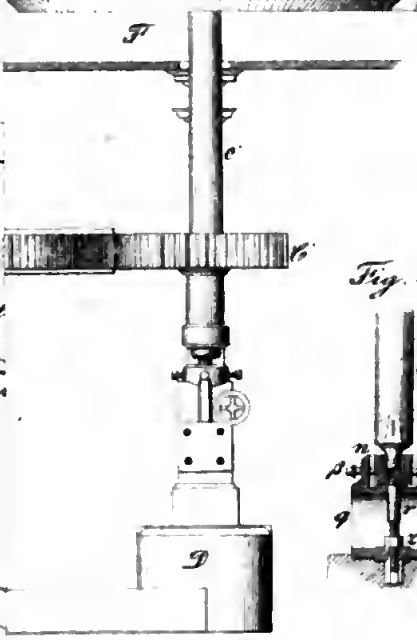
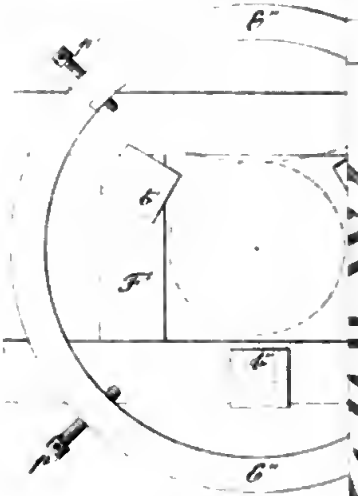


Fig. 8.

Fig. 13.



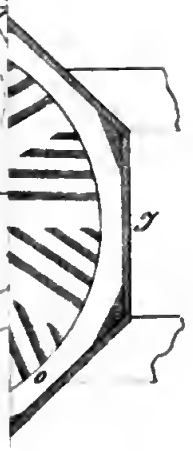


Fig. 22.

Fig. 14.

Fig. 21.

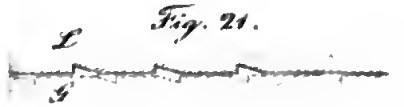


Fig. 2.

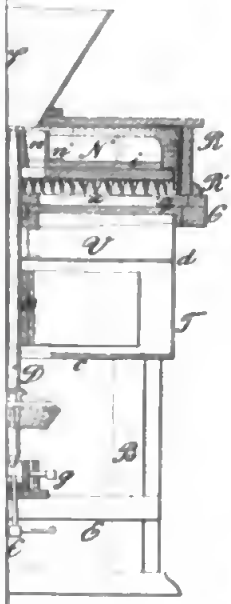


Fig.

Fig.

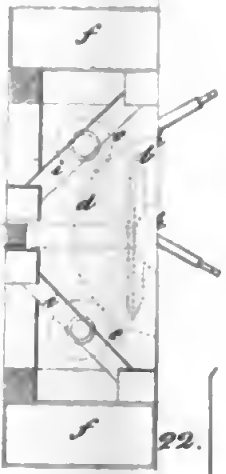


Fig. 3.

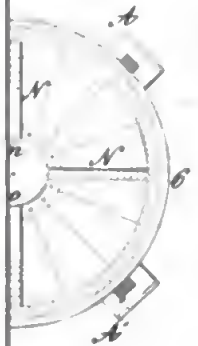


Fig. 10.

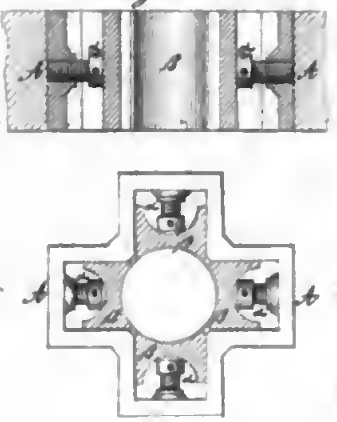
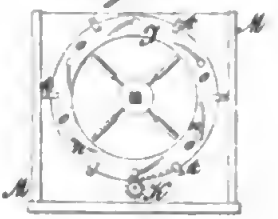


Fig. 14.



22.

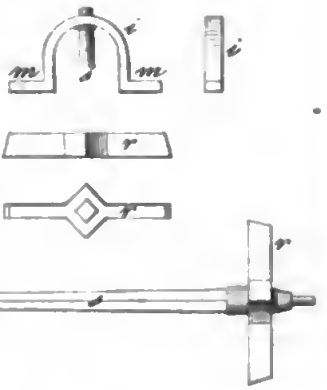


Fig. 19.

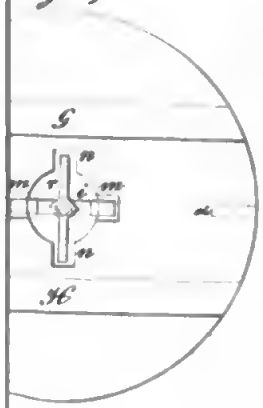


Fig. 23.

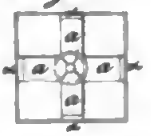
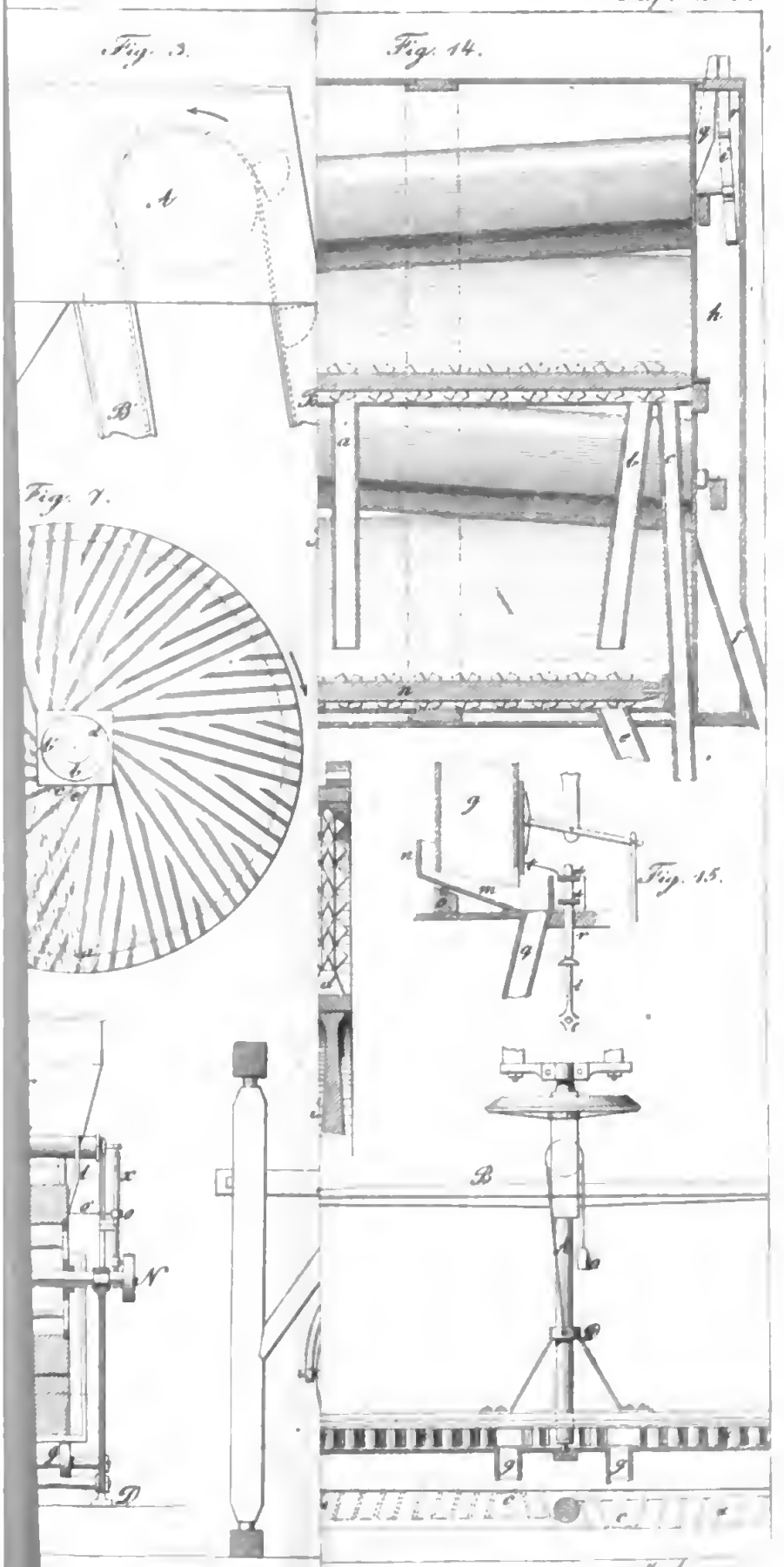


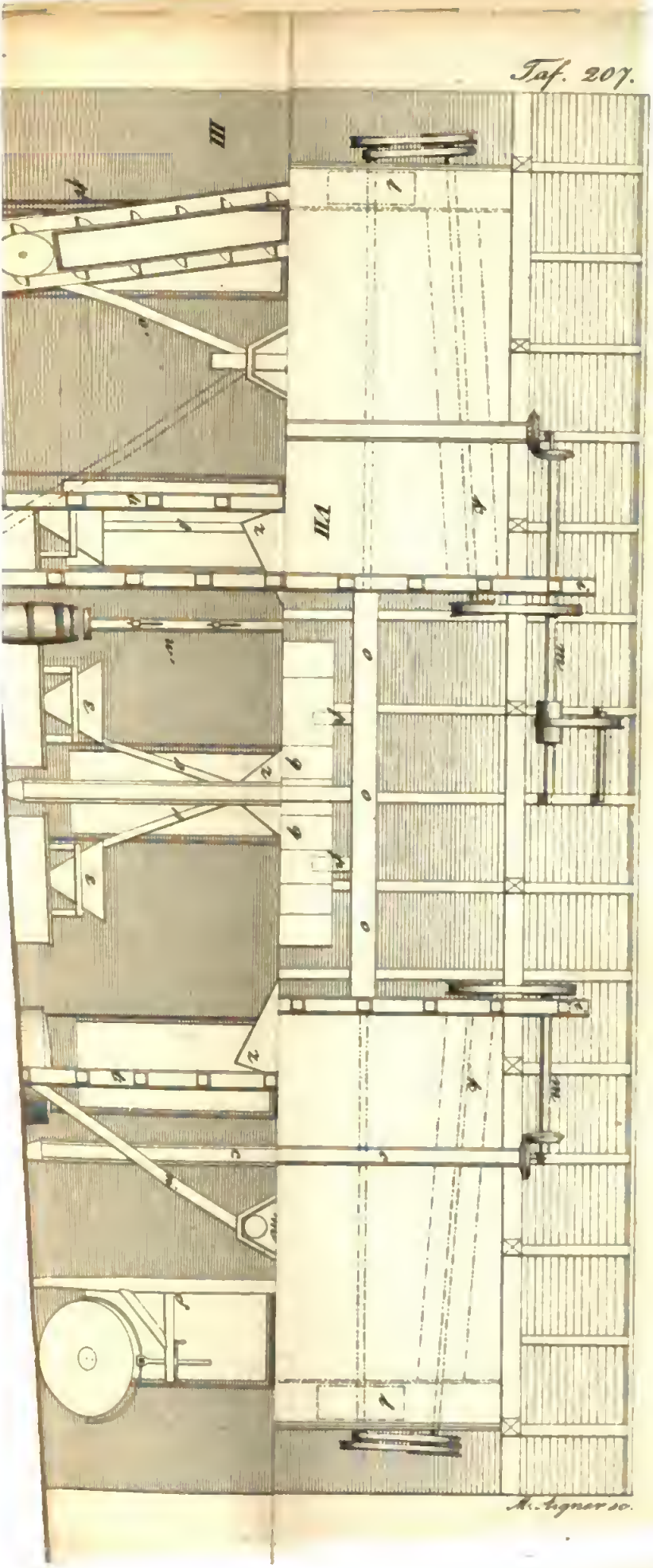
Fig. 24.

M. Aignor sc.



M. Aigner sc.

Taf. 207.



M. Aigner sc.

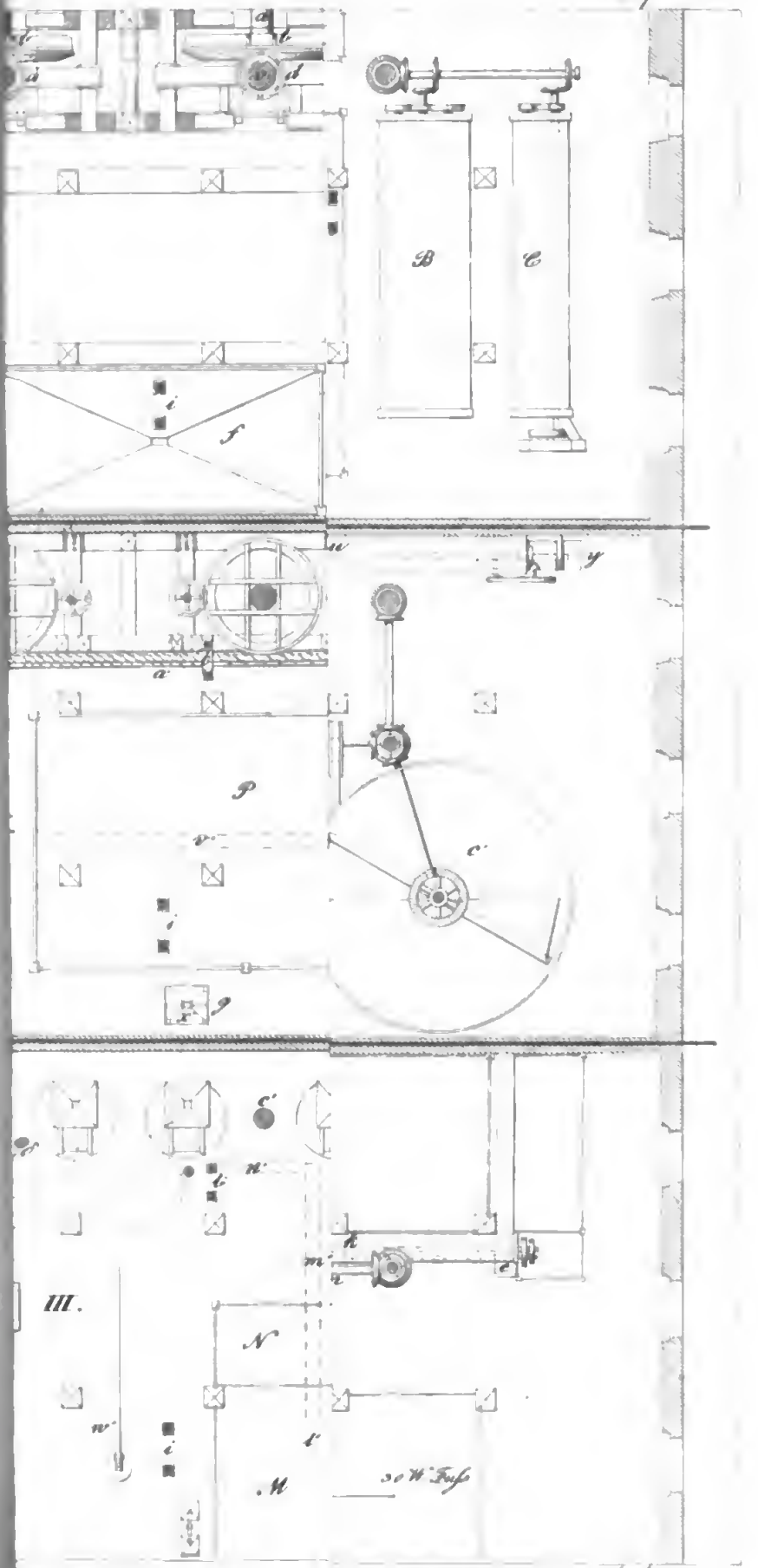

B
C
F
P
III.
N
M
30 W. Fuss

Fig. 7.

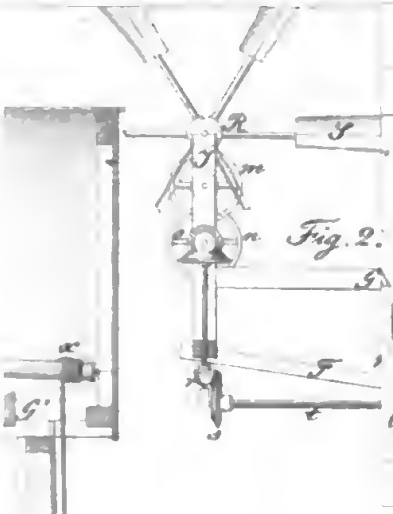


Fig. 2.

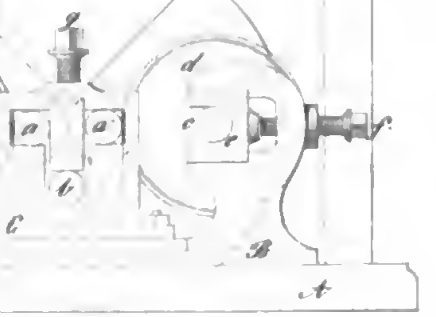


Fig. 8.

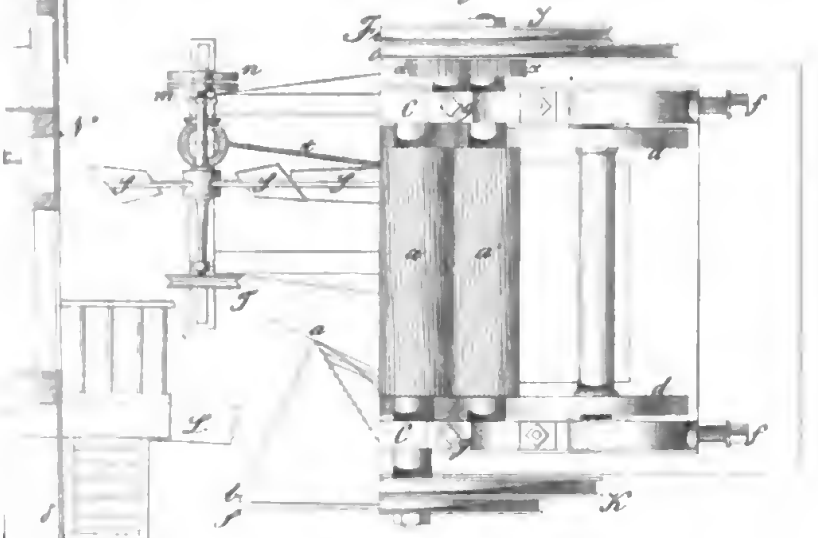


Fig. 14

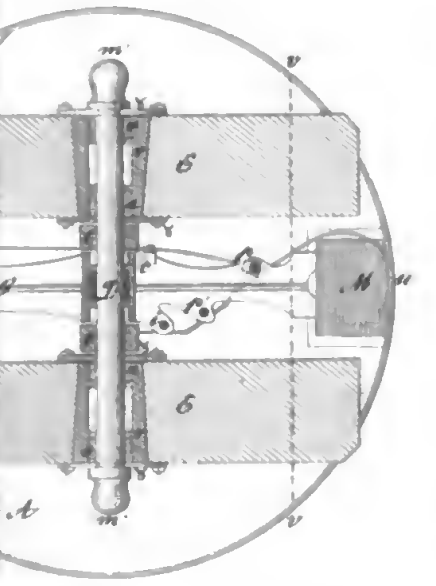


Fig. 11.

Fig. 11'

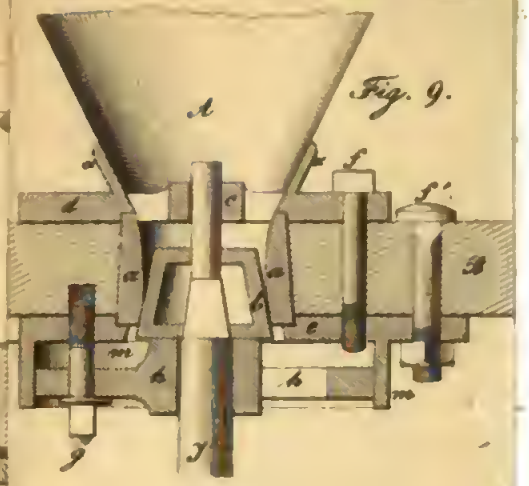


Fig. 9.

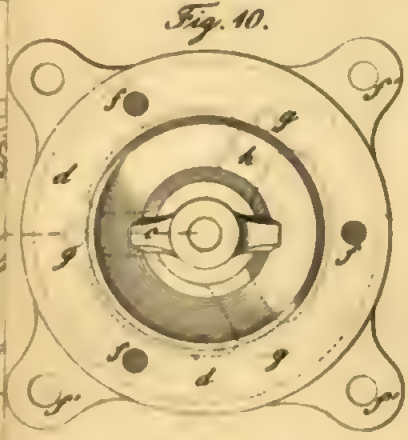


Fig. 10.

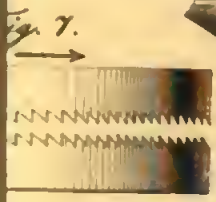
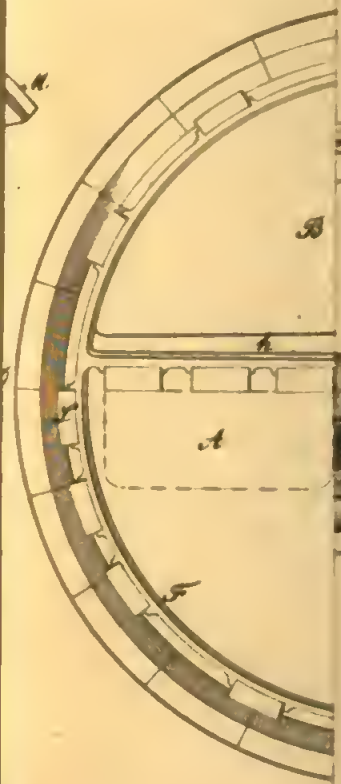


Fig. 7.



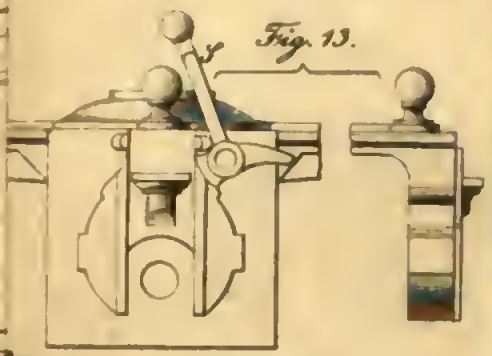


Fig. 13.

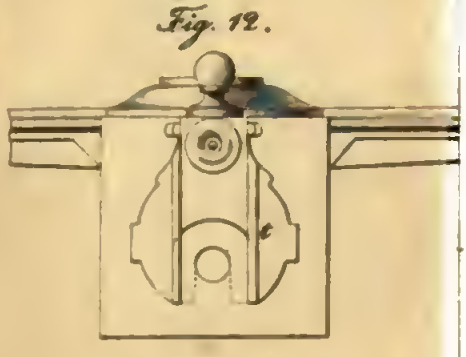
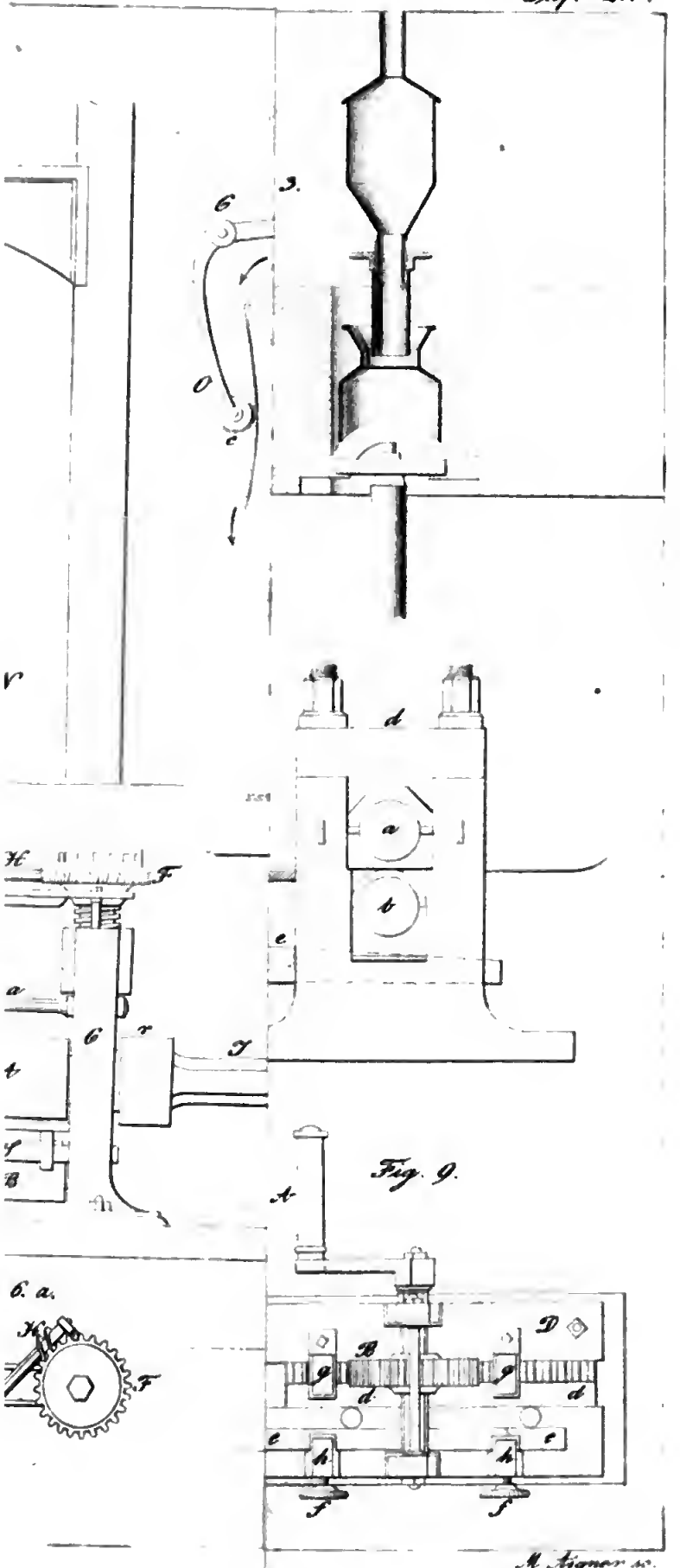
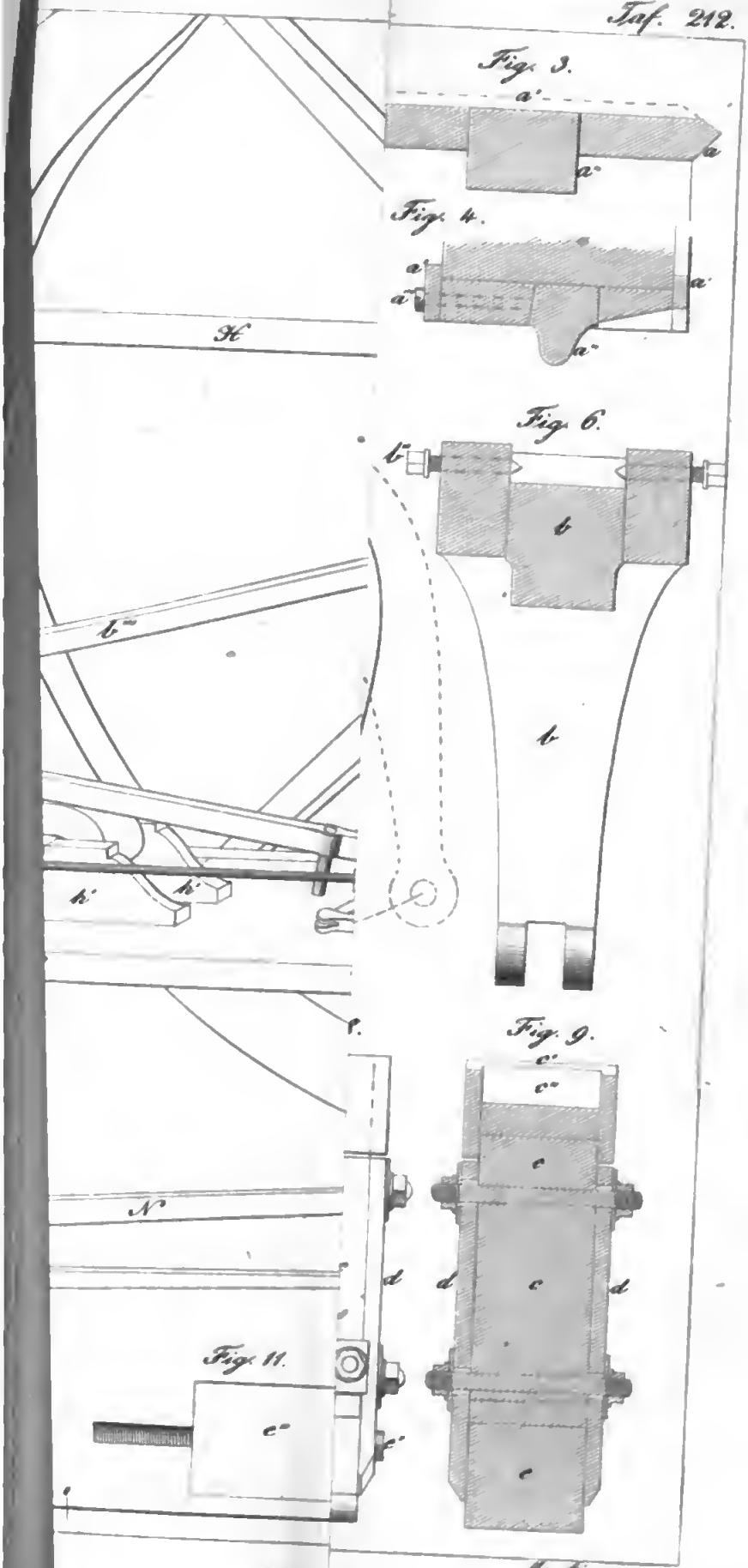


Fig. 12.

A. Aigner sc.



M. Aigner sc.



M. Aigner sc.

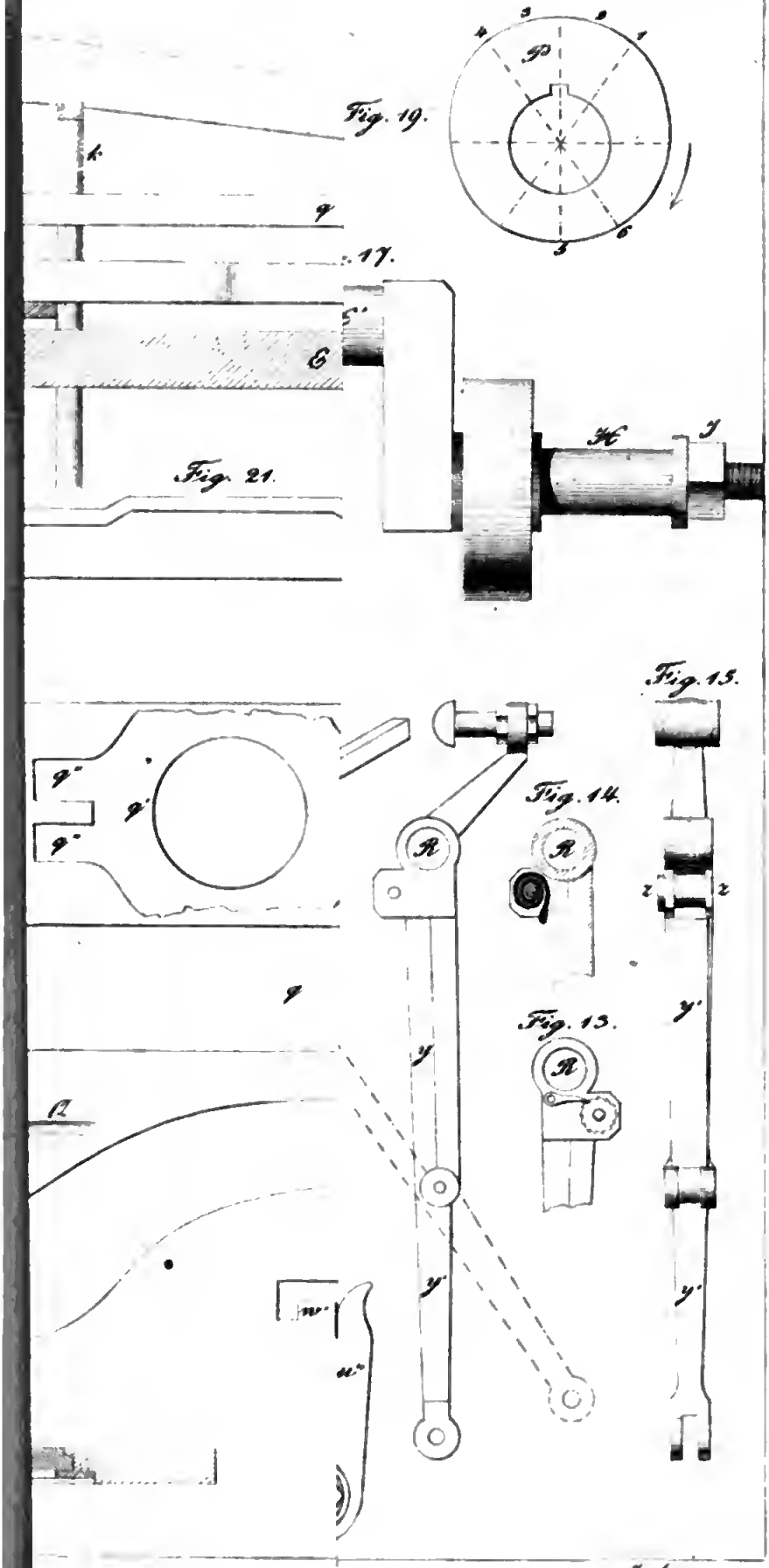


Fig. 19.
Fig. 21.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.

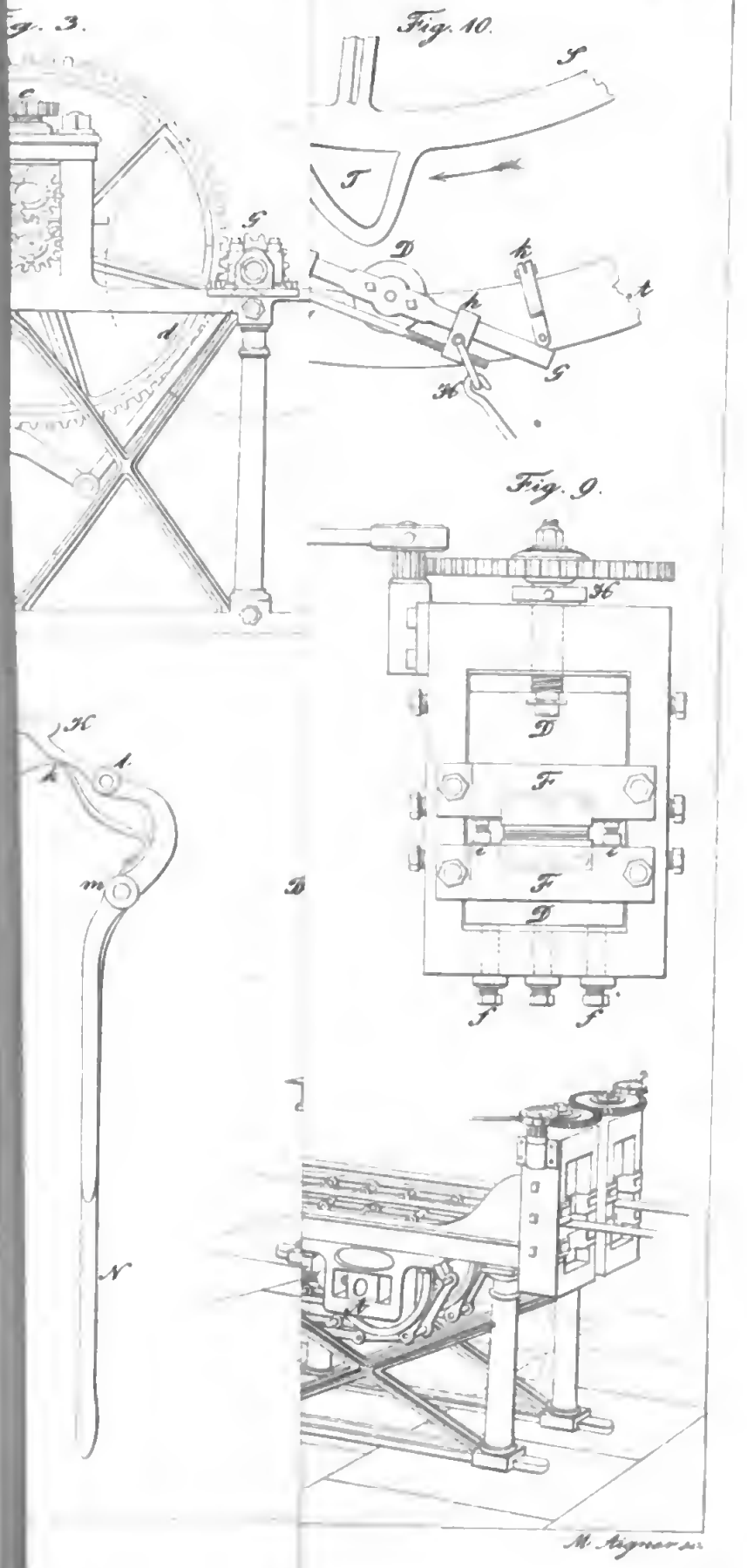
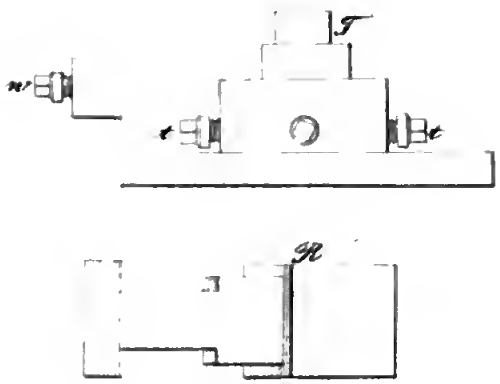


Fig. 3.
Fig. 10.
Fig. 9.
M. Aigner sc.

Fig. 6



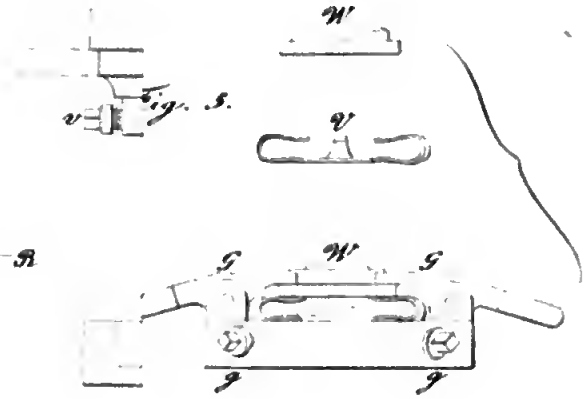
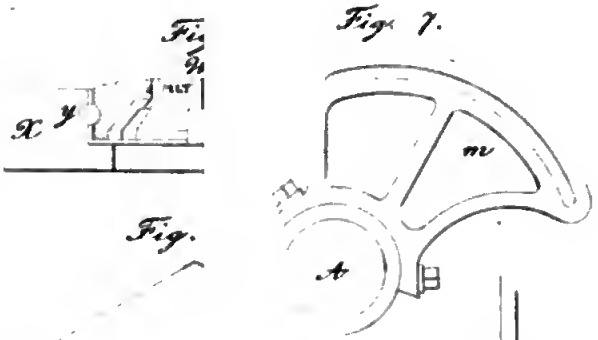
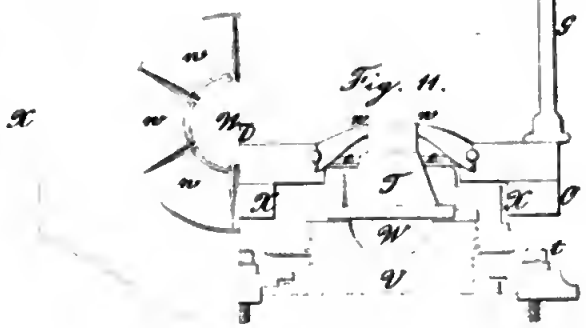
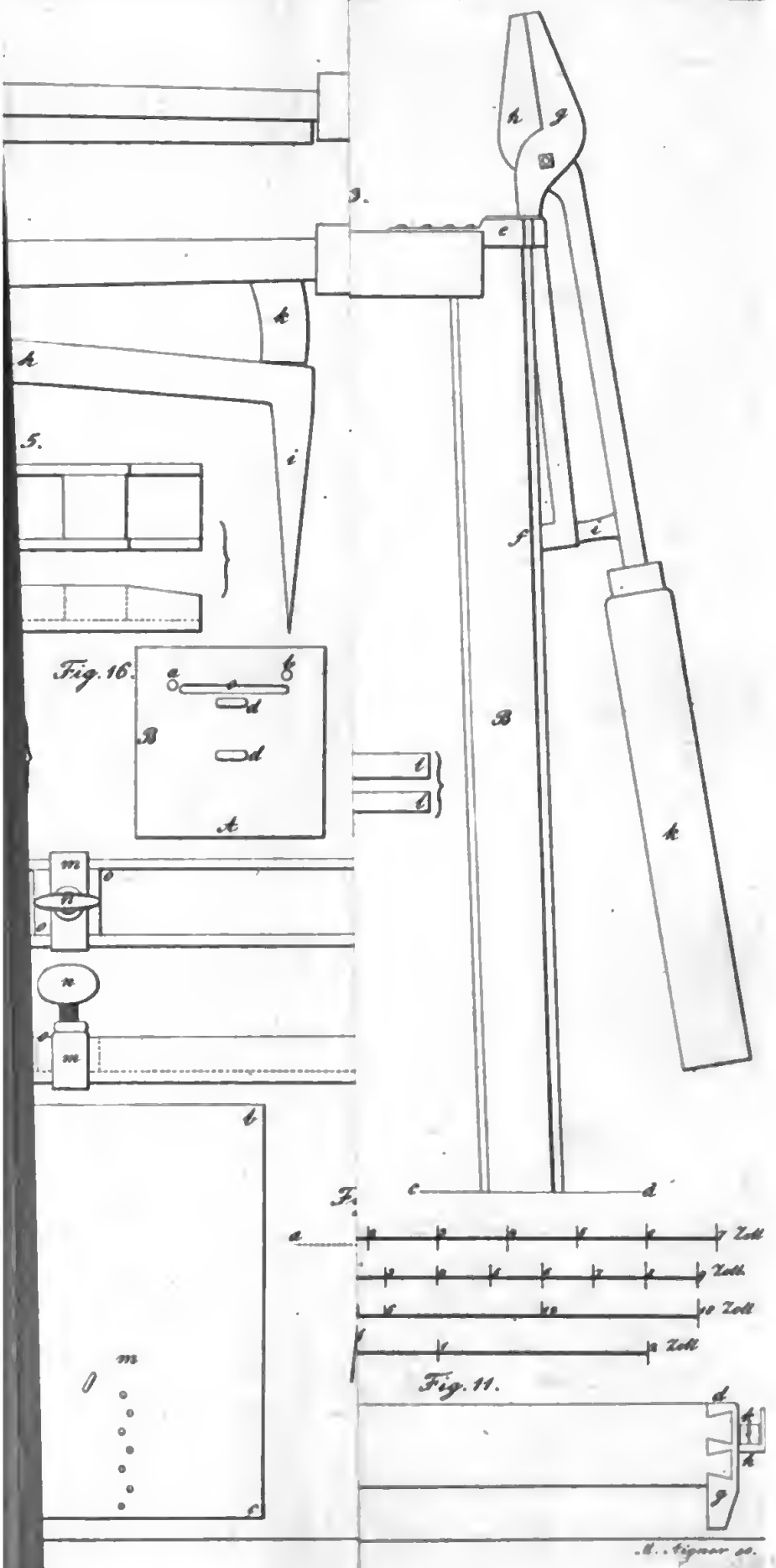


Fig. 7.

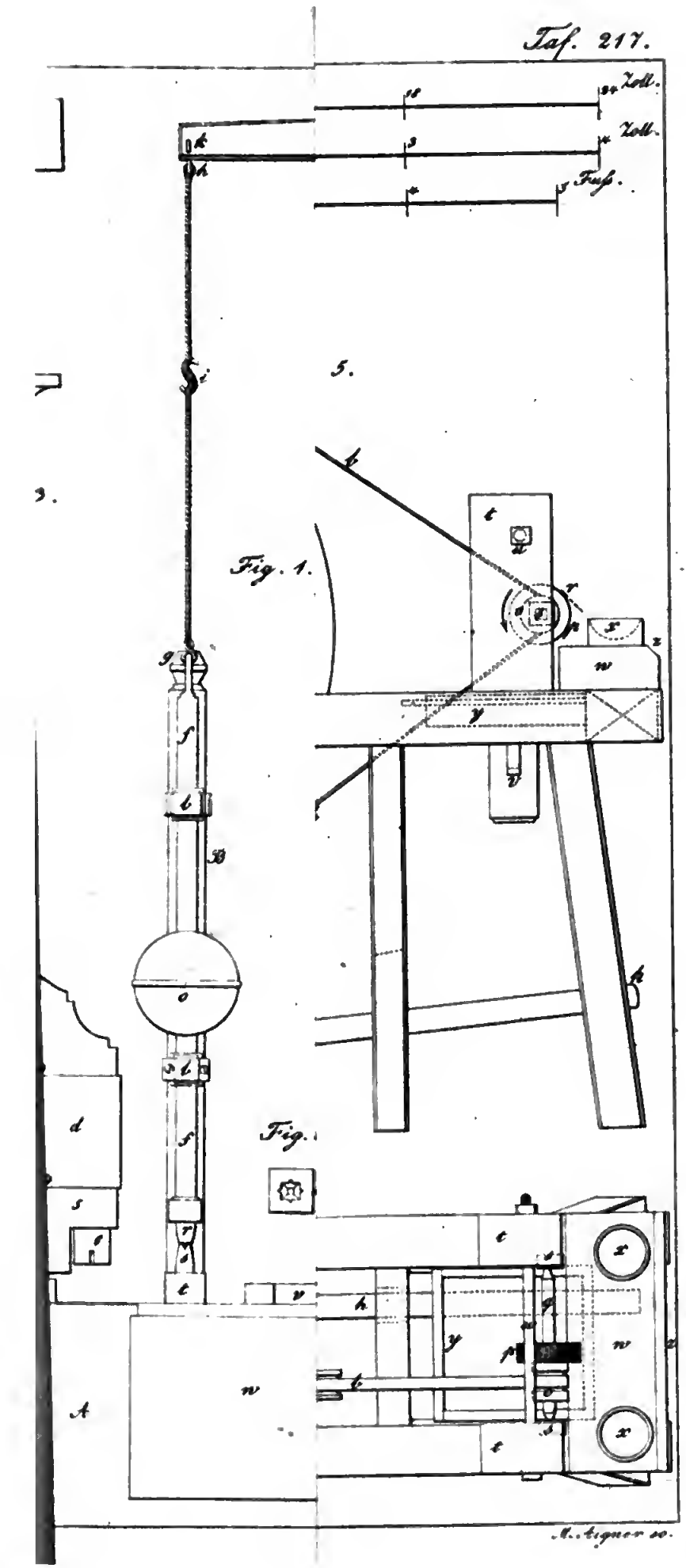




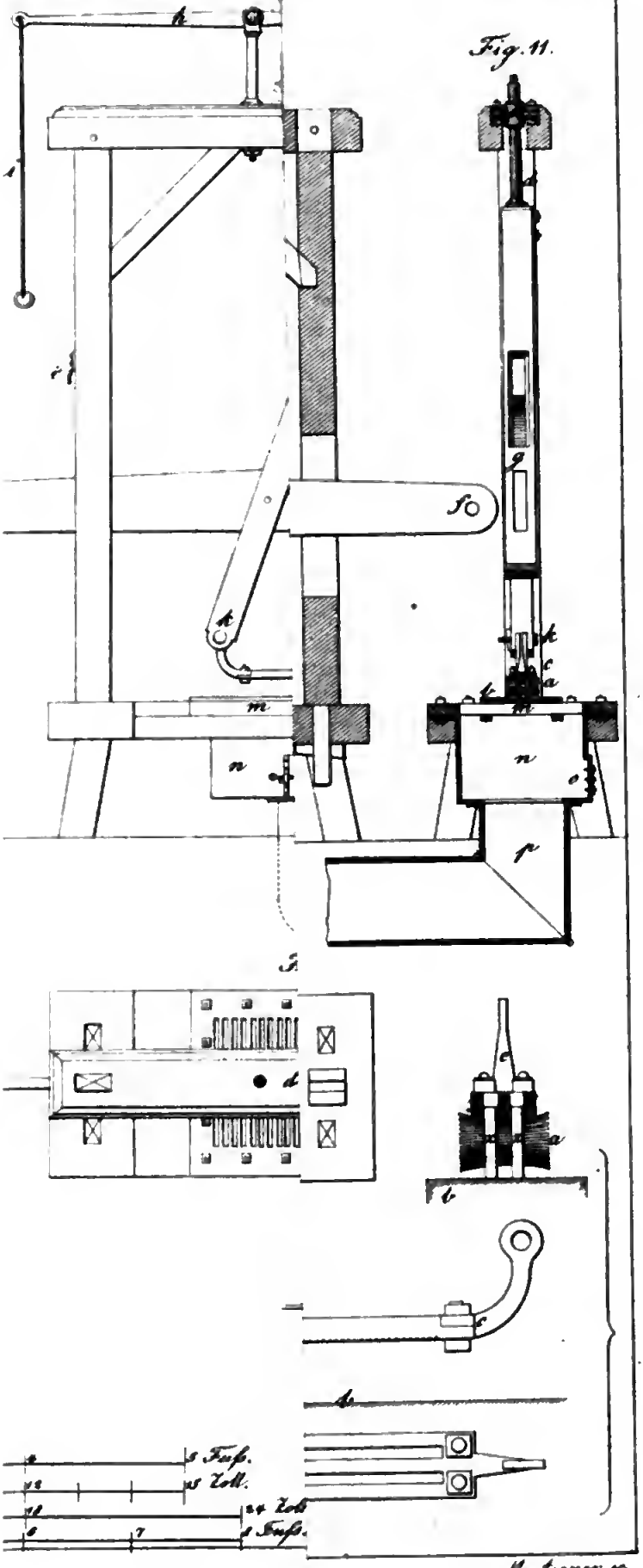


M. Aigner sc.

Taf. 217.

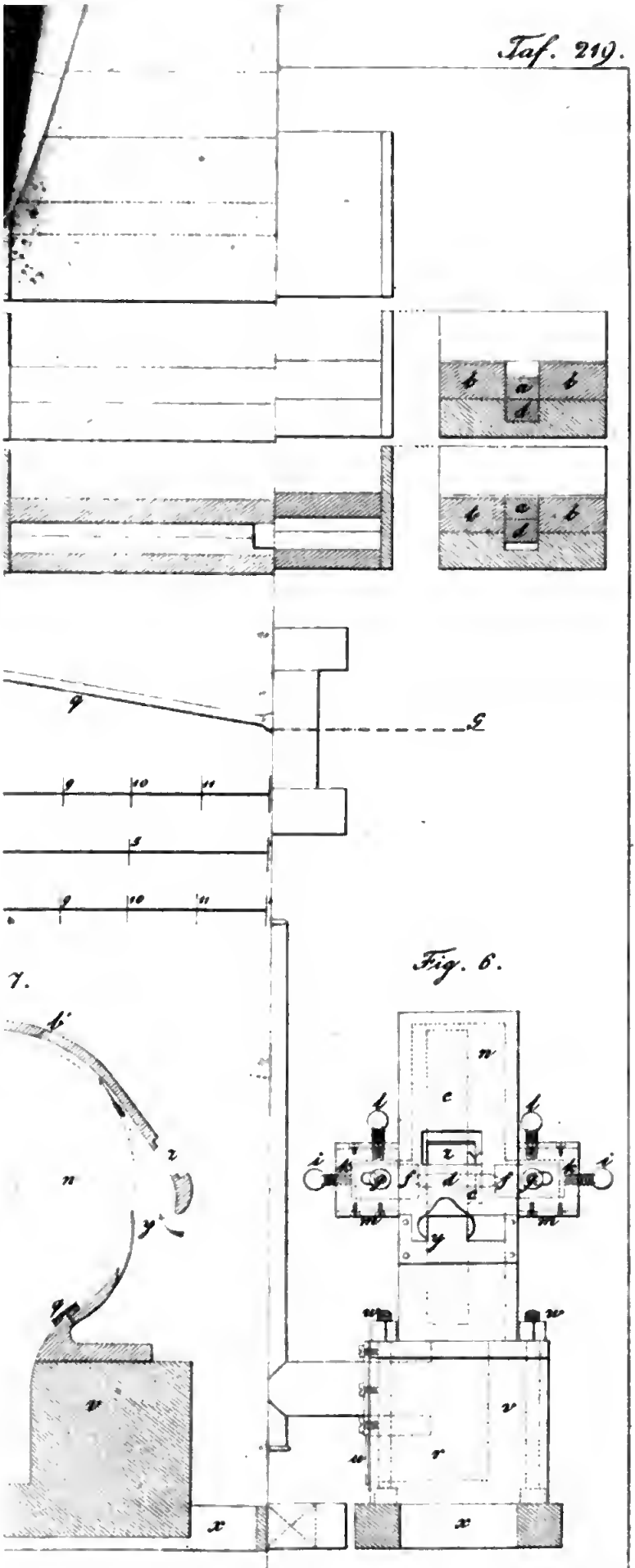


Taf. 218.

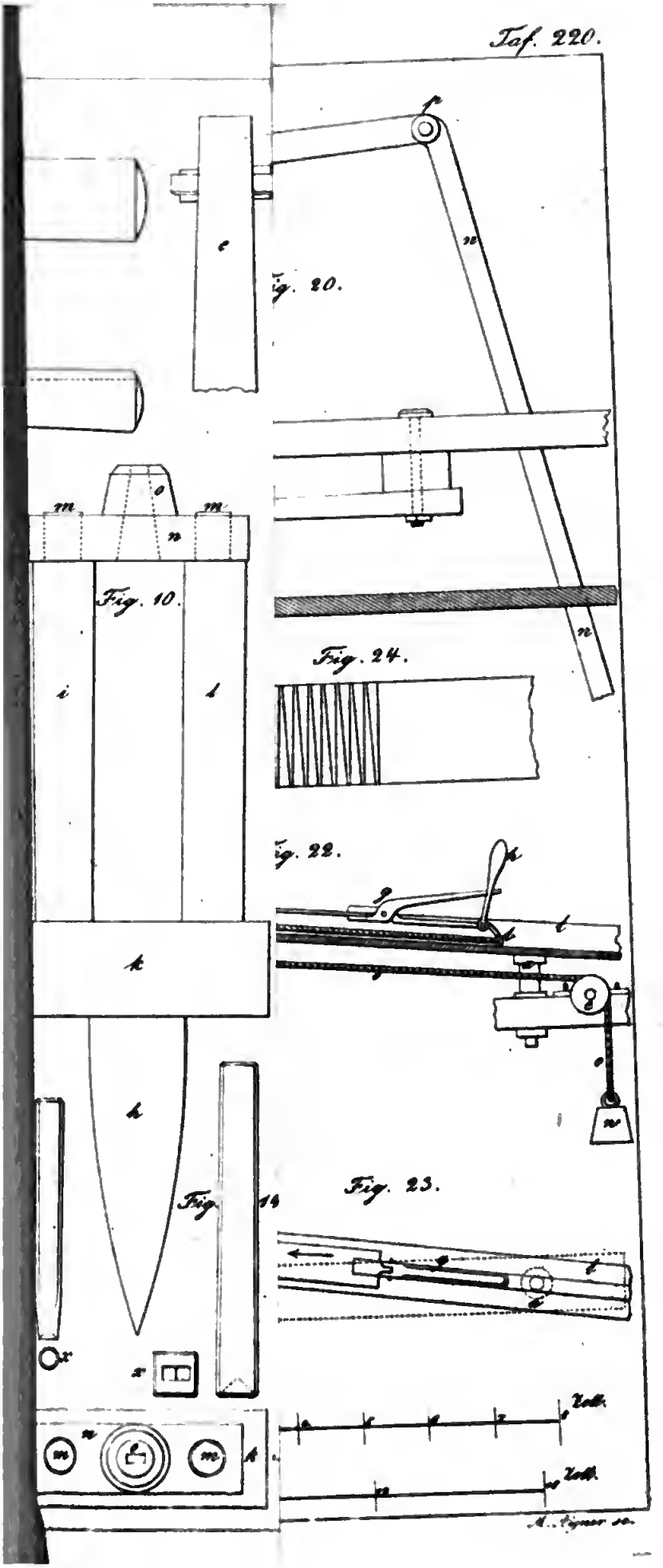


M. Aigner sc.

Taf. 219.

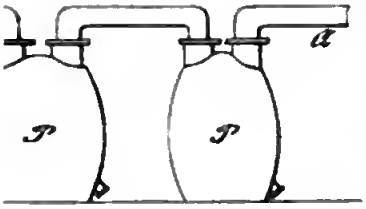


A. Aigner sc.



M. Tigner sc.

Fig.



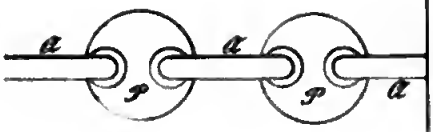


Fig. g. 16.

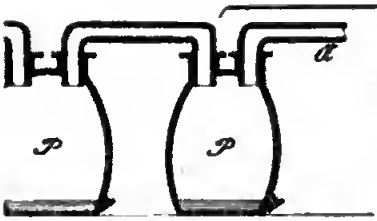


Fig. 10.

Fig. 11.

2.

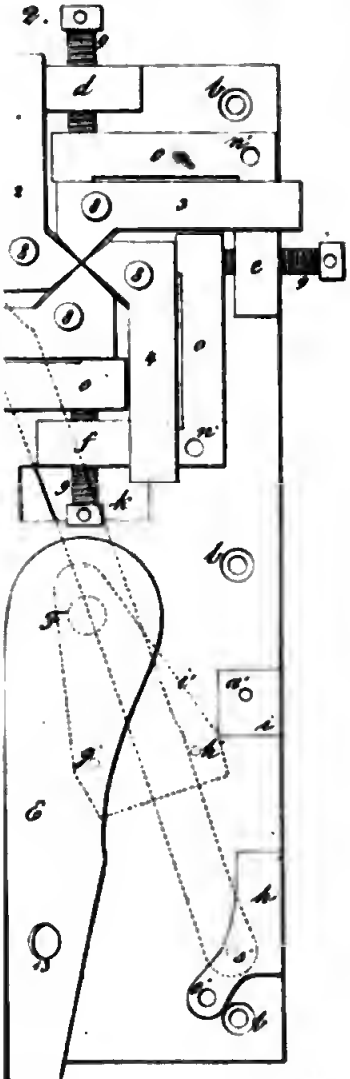


Fig. 12.

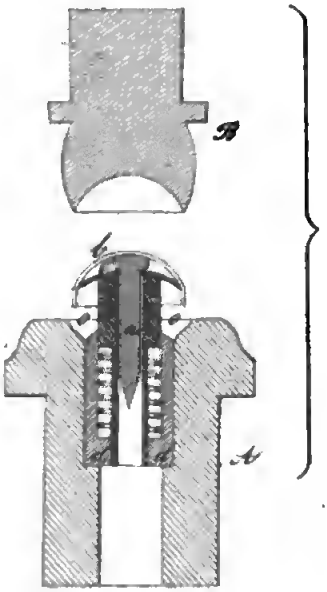
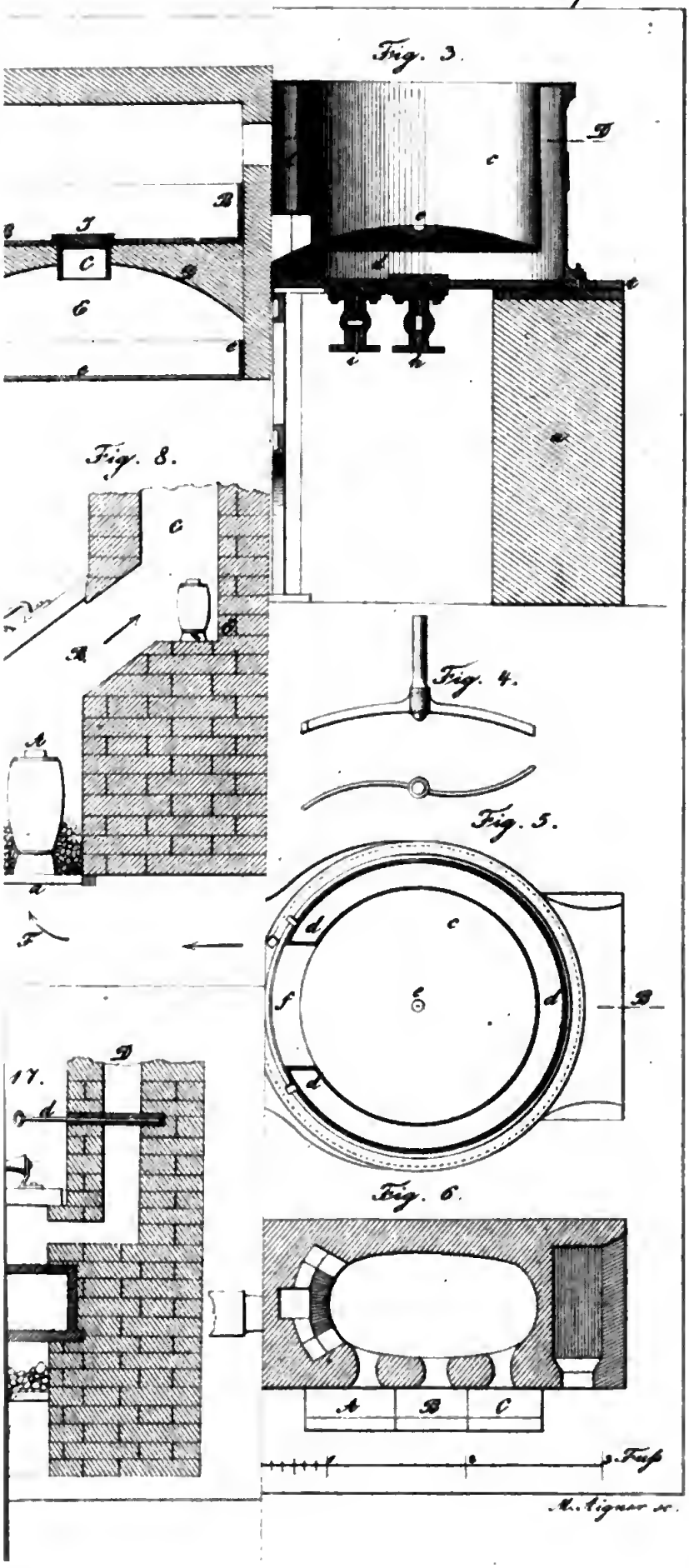


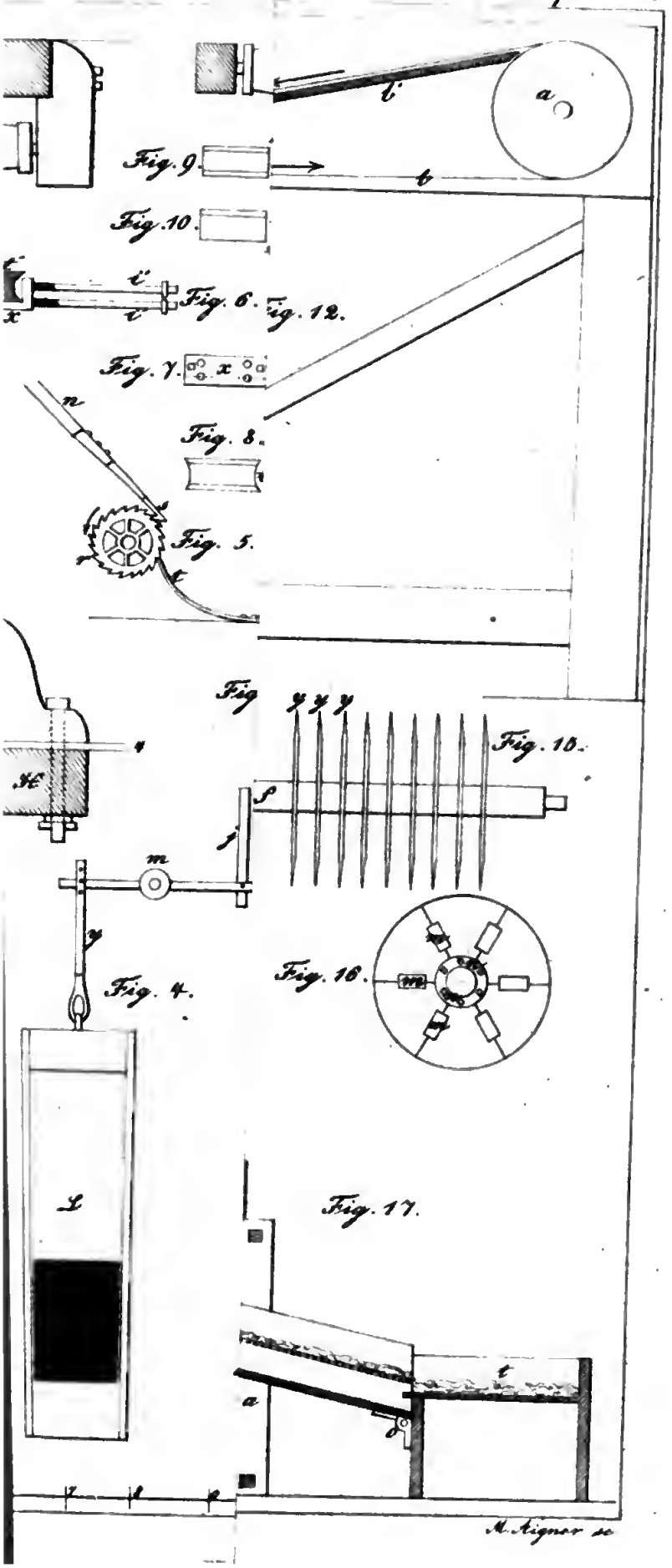
Fig. 8.

M. tigner sc.



M. Aigner sc.

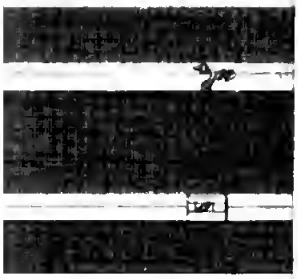
Taf. 223.

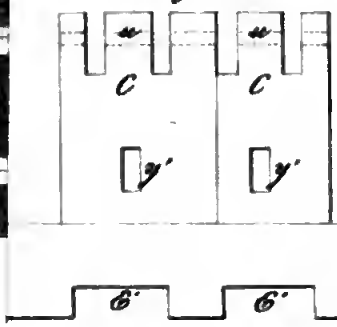


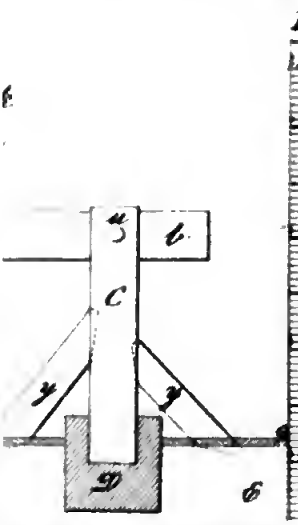
M. Aigner sc.

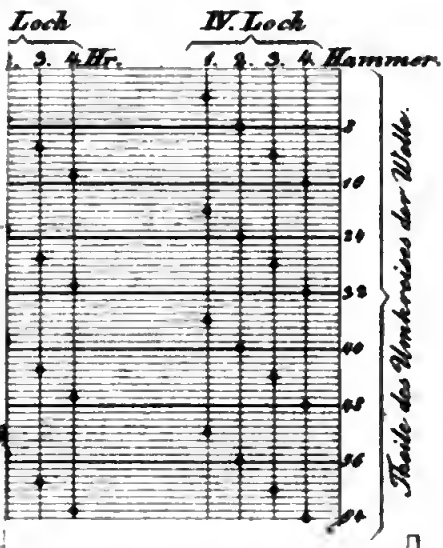
Taf. 224.

Fig. 8.









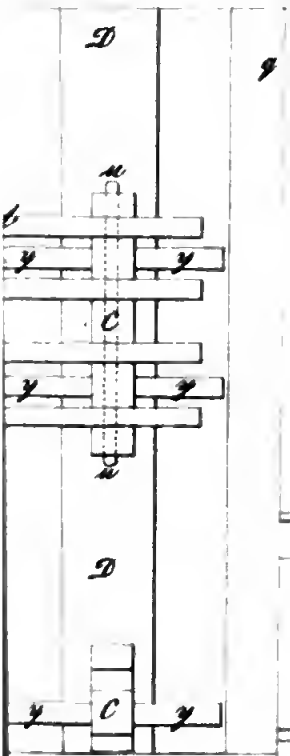
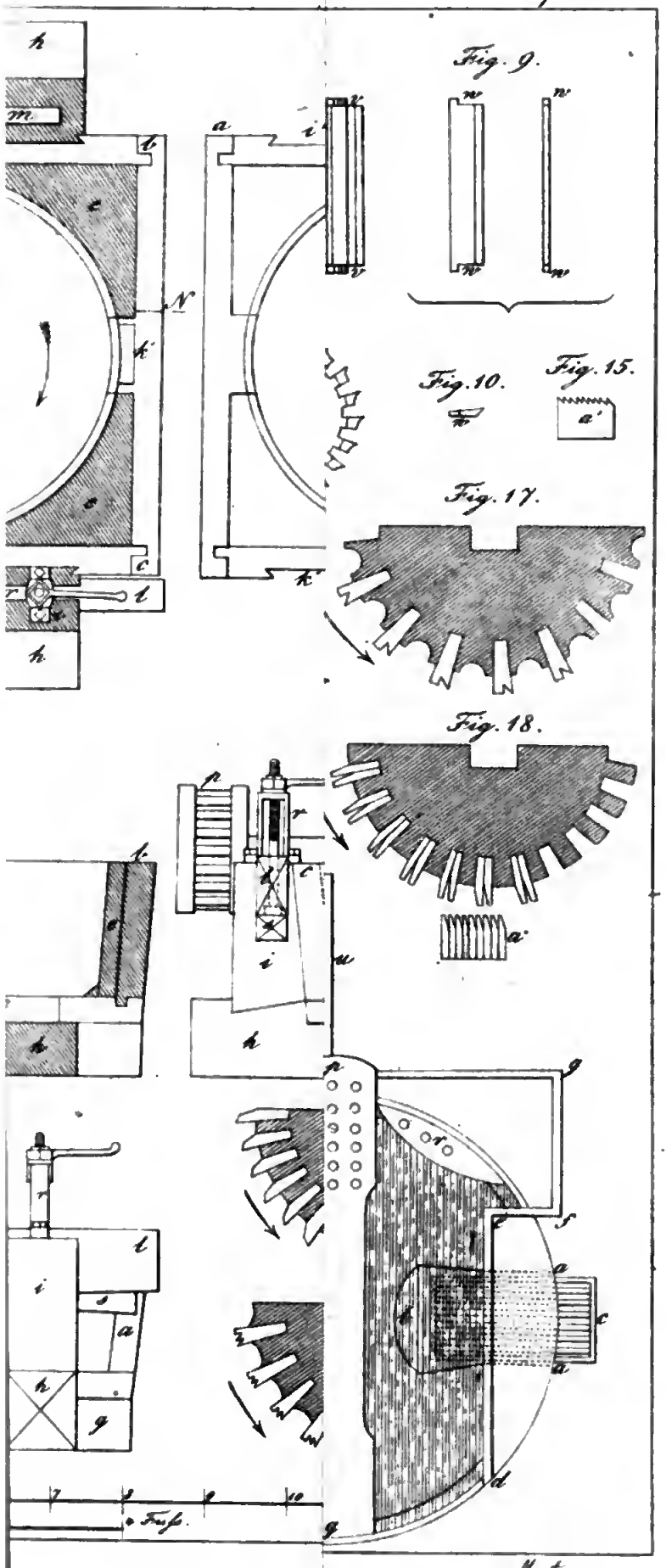


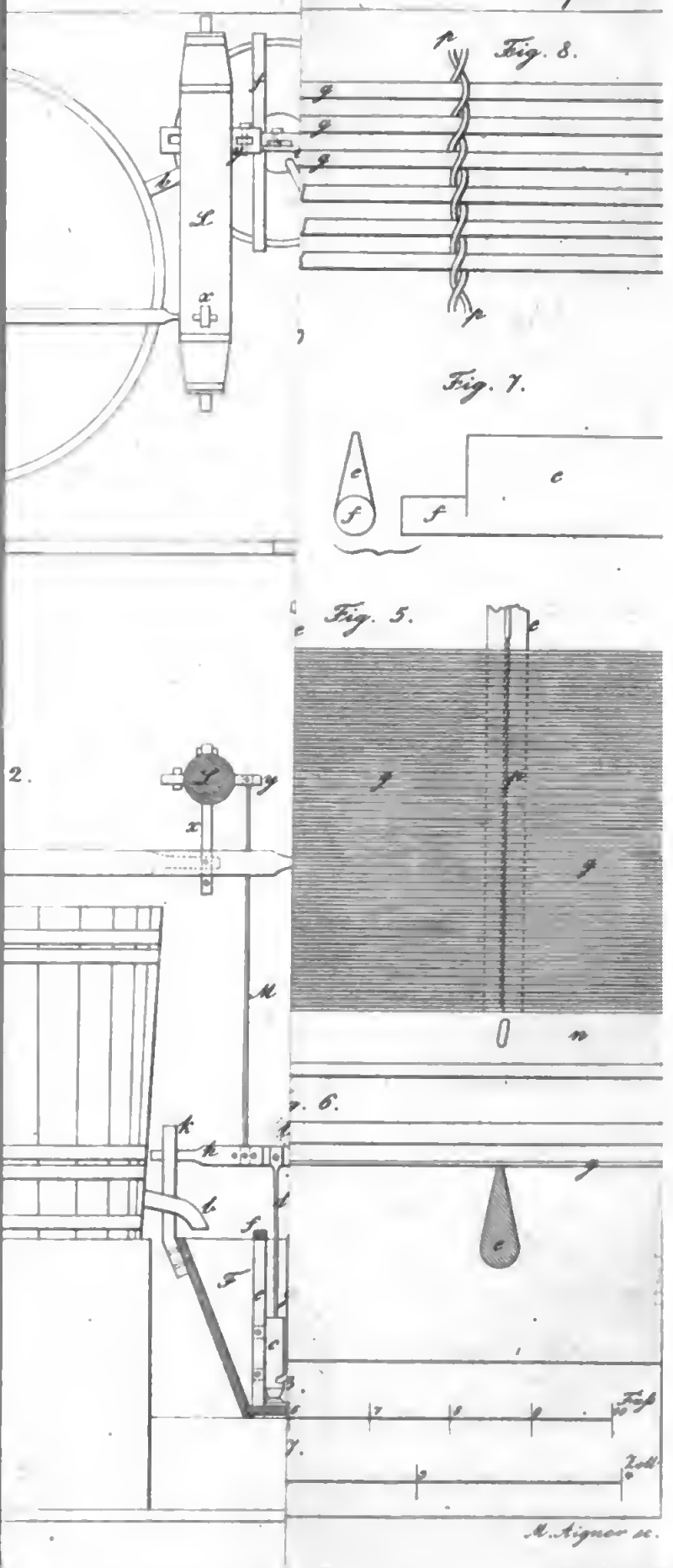
Fig. 17.

Fig. 18.

M. Aigner sc.

Taf. 225.





M. Aigner sc.

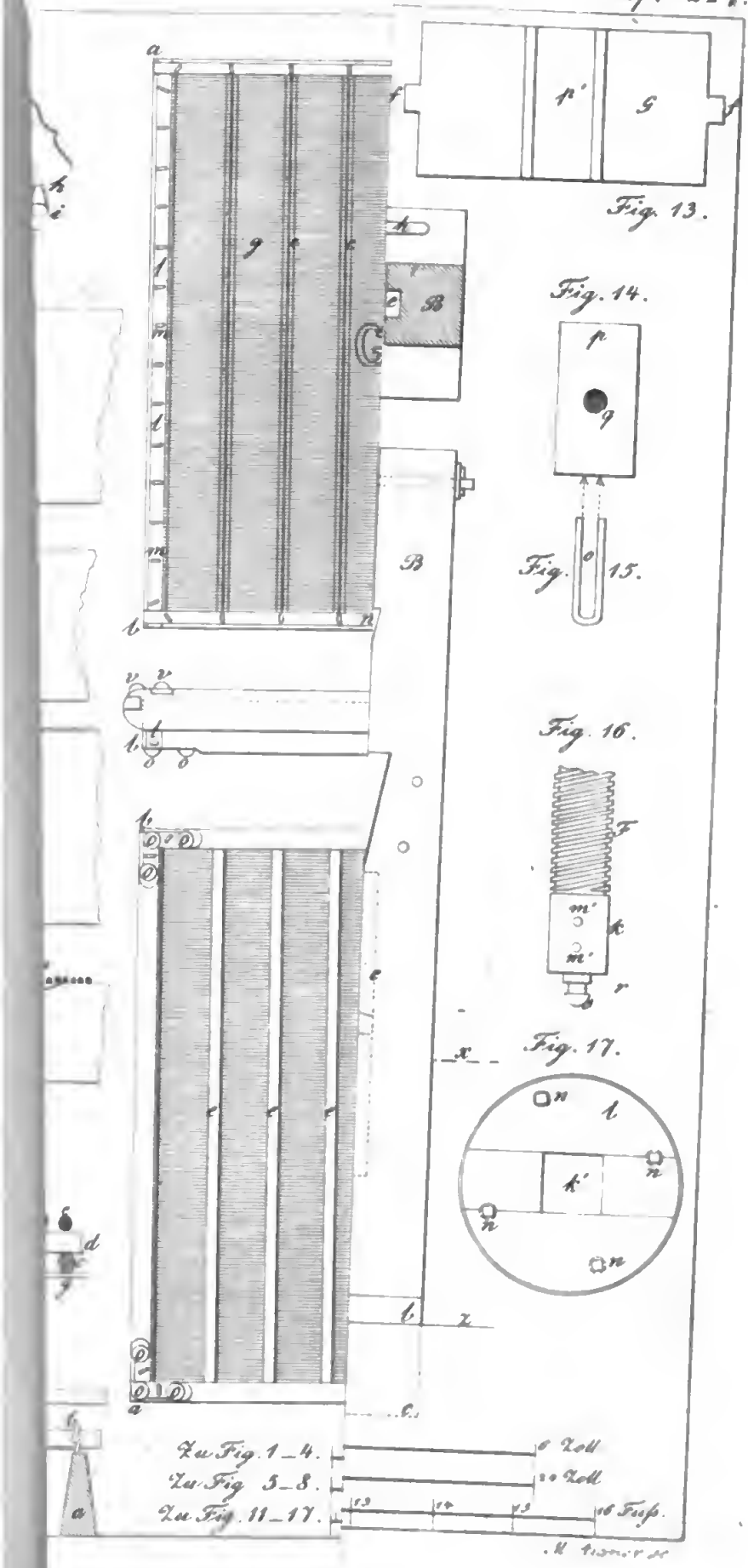


Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Zu Fig. 1_4.
Zu Fig. 5_8.
Zu Fig. 11_17.
6 Zoll
20 Zoll
16 Fuß.

Taf. 228.

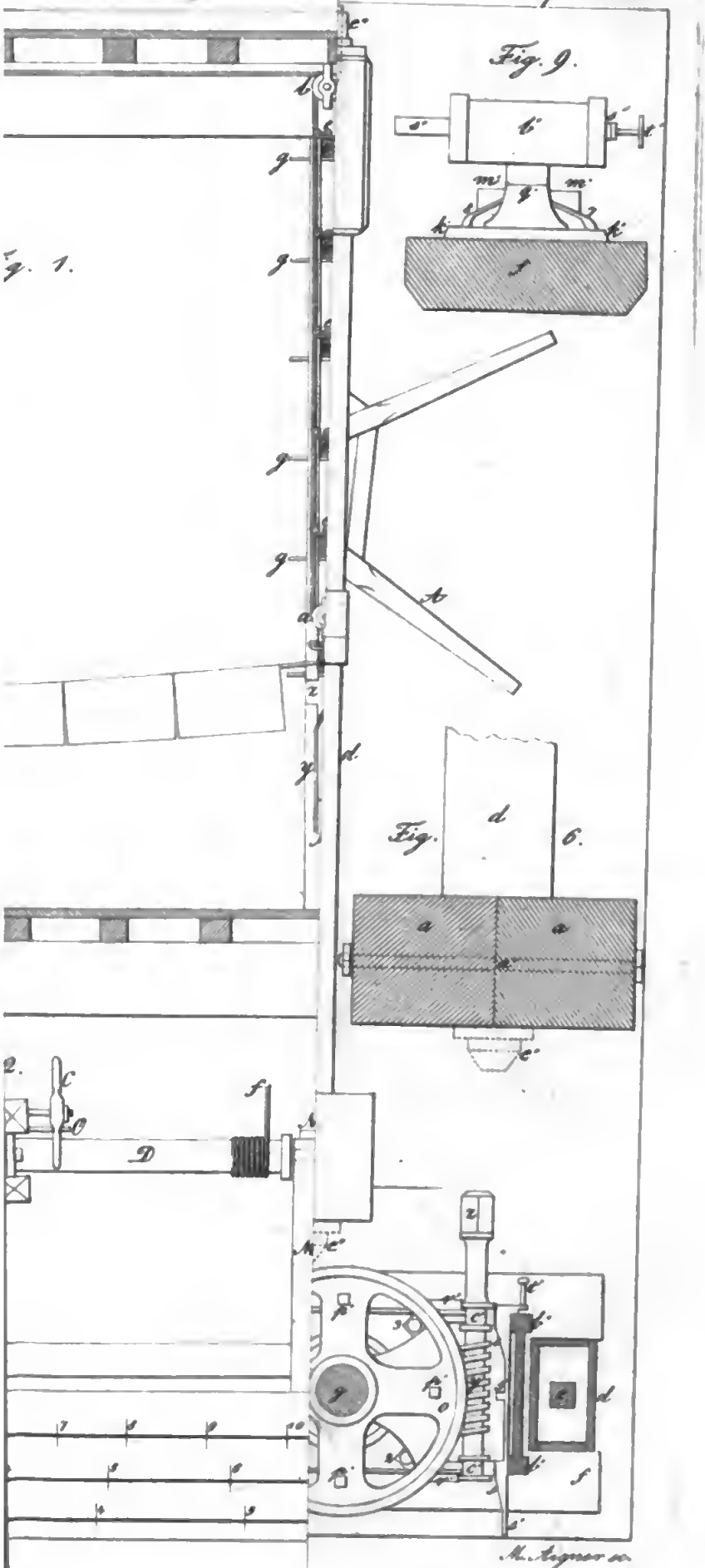


Fig. 2.

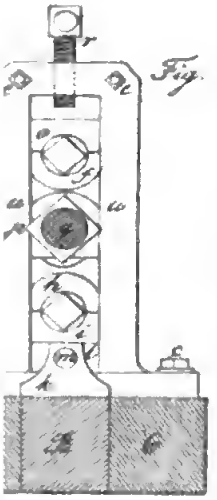


Fig. 7.

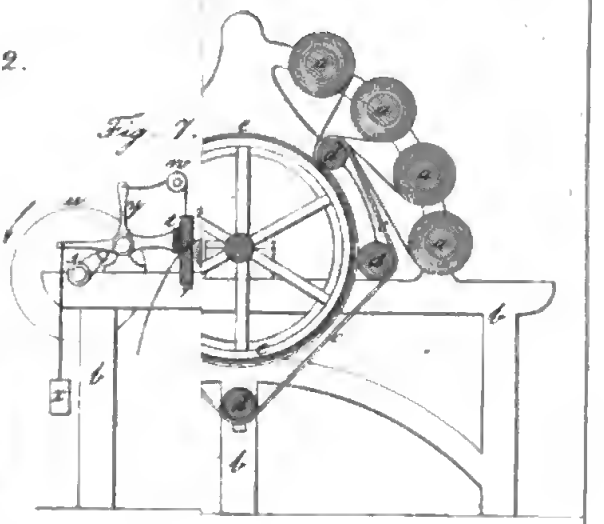


Fig. 11.

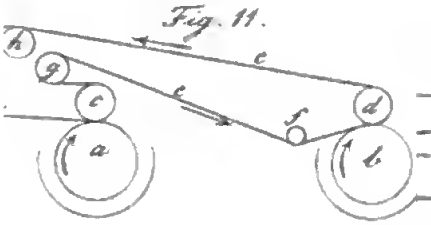
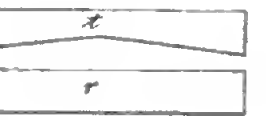


Fig. 8.



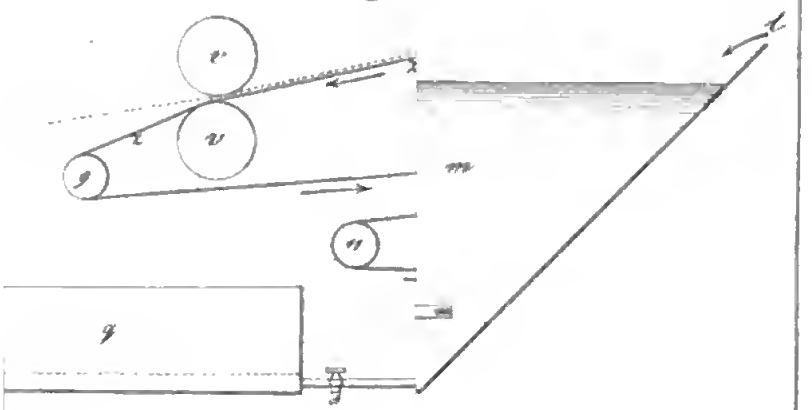
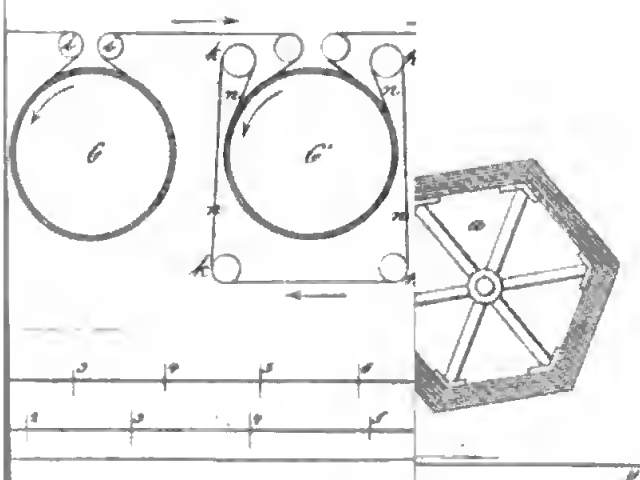
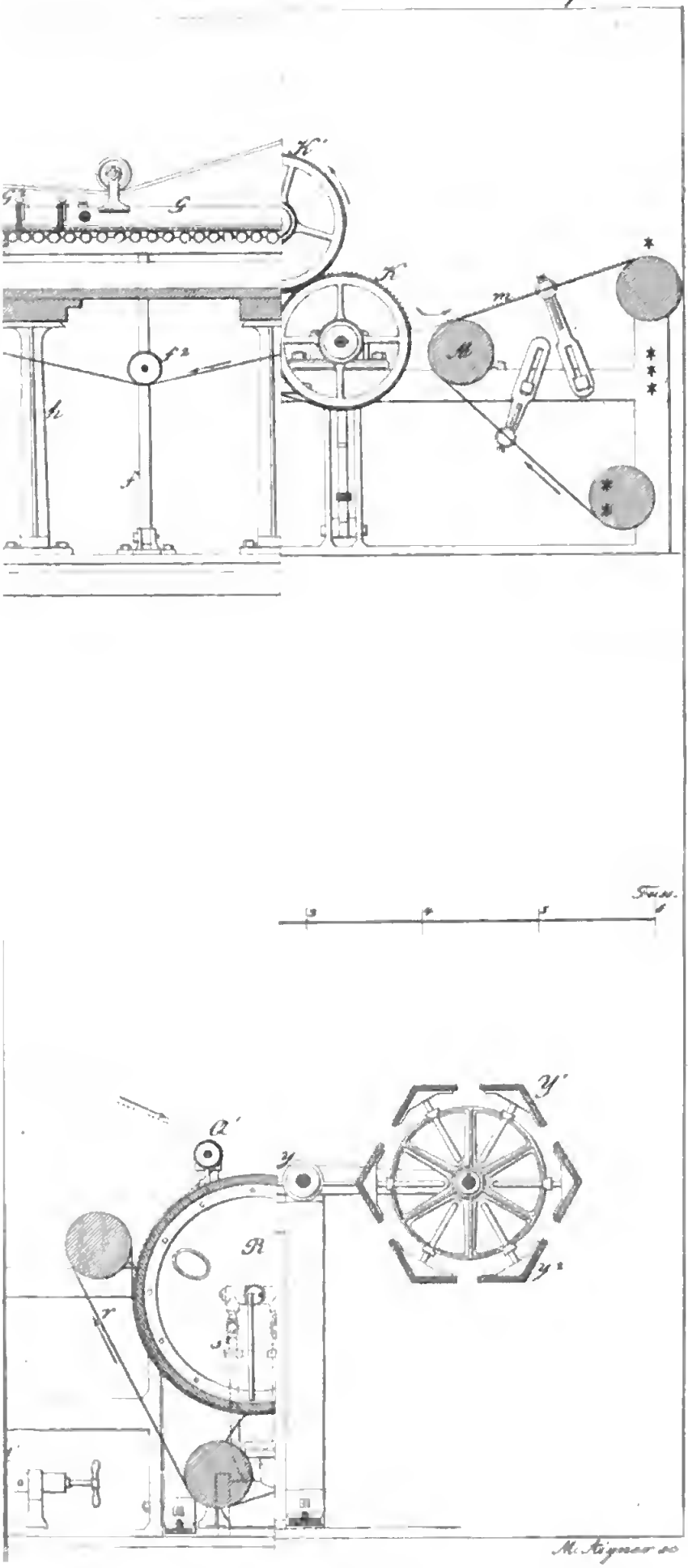


Fig. 9.



Digitized by Google


K'
G
K
m
M
f²
h
f
Fuss.
3
4
5
6
Y'
Q'
y
R
r
y²
M. Aigner sc.